אוניברסיטת תל־אביב
הפאקולטה לנהול -
בית ספר למוסמכים במנהל עסקים ע״ש ליאון רקנטי

בחירת מחשב למשרד החנוך והתרבות - נתוח אירוע

עבודת גמר לקראת תואר מוסמך במדעי הנהולי
-מערכות מידע-

RD

מוגשת ע״י: זאבה לוי
מנחה העבודה: ד״ר פ. עין-דור

העבודה מבטאת את המסקנות והדעות של המחברת בלבד ואינה מיצגת את השקפות בית-הספר או את השקפות המנחה

נובמבר 1976

לבעלי ובנותי,

ב א ה ב ה.

תודתי נתונה לד"ר פ. עין דור אשר הנחה אותי בכתיבת עבודה זו ולד"ר דן לוין אשר קרא, העיר וסייע.

תודה מיוחדת למר אלעד פלד, מנכ"ל משרד החנוך והתרבות, אשר קבל בברכה כתיבת עבודה זו ואשר העמדת כל החומר המצוי במשרד החנוך ומחוצה לו, לצורך עבודה זו ופרסומה.

יבואו על הברכה כל אלה שהקדישו לי מזמנם, הבהירו עמדותיהם באשר לאירוע וסייעו בהשגת החומר, במיוחד מר מ. ישראלי ומר מ. בורשטיין.

תודה שלוחה למר ע. כרם, מדפוס אורינט על הסיוע הטכני בהדפסת עבודה זו.

תוכן העניינים

עמוד

פרק שלישי - נתוח האירוע

עמוד

מ ב ו א

בשנת 71 הוחלט להחליף המחשב במשרד החנוך והתרבות מטעמים של יתר עומס וכושר יצור נמוך של המחשב שפעל.

ההכרעה לגבי סוג המחשב המחליף נתקבלה במאי 73. מאז נפלה הבחירה רועשת הארץ בגנה ועד לעתונות החוץ הגיעו הדיה.

השאלה הנשאלת אם אמנם הבחירה היתה נכונה? האם דרך הבחירה והשקולים לה (לאור נתוחם ההסטורי) תואמים למקובל בספרות ובמחקרים העוסקים בתחום זה? האם השקולים שהותוו לבחירה תואמים לשקולים המועדפים במשק הישראלי?

תהליך בחירת מחשב הוא תהליך מרכב ומסובך, בהיותו כולל מפרטים טכניים רבים, הערכות כלכליות והערכות איכותיות. ההשקעה במחשבים רבה, חשוב לכן, לבסס תהליך הבחירה כך, שההליכה בו תמעיט ככל האפשר ההוצאות ותבטיח התמורה הרצויה. כמובן, תוך התיחסות לאילוצים הקיימים בבחירת מחשבים.

סיסמאות ומלות מפתח כמו: בחירת מחשבים, הערכה, מחיר עלות, סימולציה, בצועי תחרות ומטודולוגיה בשמעות ומפכחות. אך האם הבחירה בשטח הולמת? האם נוקטים בארץ בשיטות בחירה "מקובלות"? האם הליכה בהם מבטיחה קבלת החלטה נבונה? האם יש גורמים נוספים שיש להתייחס אליהם פרט לבחירה של המחשב עצמו? האם קיימת בחירה אוביקטיבית טהורה, ואם קיימת, האם היא הדרך?

עבודה זו דנה ומנתחת האירוע הנ"ל בנסיון להגיע למקור הכשלון. הדיון מתמקד בשתי זויות של הבעיה: המשתנים המשפיעים על התהליך ומוקדים בתהליך. המשתנים שהשפיעו על התהליך מיוחסים לשלבים בו, ומדורגים - דרוג סוביקטיבי, לאור הנתוח - לפי חומרת השפעתם על האירוע.

המסקנה: לא שלב אחד בתהליך ולא משתנה אחד, הם אלה שהכריעו הכף. קבוצת משתנים פעלה והשפיעה הדדית. כך גם אין מוקד אחד קובע אלא כמה מוקדים שהשפעתם מצטברת.

העבודה מסתיימת בשאלה אם ניתן היה לצפות לכשלון ומוצעות מסקנות.

פרק א' - סקירת ספרות

1. בחירת מחשבים, תהליכים, שיטות ומדדים

תהליך בחירת מחשב הנו תהליך מרכב ומסובך בכללו מפרטים טכניים רבים, הערכות כלכליות והערכות איכותיות. ההשקעה במחשבים רבה, חשוב לכן, לבסס תהליך הבחירה כך, שהליכה בו תמעיט ככל האפשר הנצאות המחשב, כמובן תוך התייחסות לאילוצים הקיימים בבחירת מחשבים.

על תהליך הבחירה להקבע על פי צרכי הארגון וההיבטים הכלכליים המשתנים והשובים תוך בחינת החילופינות, אשר בה יש למרכיבים האיכותיים, בבגוד לכמותיים ערך רב.

הספרות העוסקת בבנשא רחבה ומקיפה, אם כי במהותה תבה תיאוריה המלוה את הנסיון ומסכמת אותו. הספרות הסוקרת הבנשא מציעה שלבים לתהליך הבחירה (טימרק [49] שרפ [47] ג'יוסלין [32] ועוד), וכן שיטות או טכניקות עזר לשלב הבחירה עצמו ולתהליך ההשוואה. טכניקות להשוואה כוללת ולהשוואת הבצועים המפורטים.

טימרק [49] מציע מסגרת ובסיס שמתוכו יכול המשתמש להגדיר גישת לבחירה המתאימה לתנאים הספציפיים שלו. יש לדעתו להקים צוות בחירה שיבחן ההיבטים הטכביים הכלכליים והפוליטיים ולבסוף ימליץ או יבחר מחשב ספציפי. סקירתו דבה ב-4 שלבים של תהליך הבחירה הכולל, החל מבתוח הדרישות, פביה לקבלת הצעות, בדיקת תקיבותן של ההצעות והתאמת המערכת המוצעת עד לשלב הסופי של הבחירה ממש. הבעיות הקשות הבן לדעתו: הערכת צרכי העתיד, תכבון לטוח ארוך. המבחר הרב הקיים ועומד לבחירה (מה שאיבו לגמרי בכון לגבי ישראל), השוואת "תפוחים ותפוזים", הערכה ומדידות משוערות. גם Benchmark המבוסס על מודל והכולל מערכת עבודות המיצגות את עומס המשתמש, הוא רק הערכה.

בעיות אלה קשות מהטעמים הבאים :

א. מרכיבים איכותיים.

קשה מאד להעריך בנשאים כמו: עלות הסבה, עלות הדרכה, עלות מחקר ופתוח וכו'. כיון שהם קשים להערכה הם מועדים לטעויות. הפתרון הנראה, בבקודה זו לטימרק [49] הבו השמוש במדריך של הערכות קודמות.

ב. הגורם האבושי, כדבריו :

" A number of human factors must be taken into account in selecting computers."

הערכות הניתבות ע"י הפרטים הבן גסות במקרה הטוב.

ג. <u>ז מ ן</u>

תהליך הבחירה נמשך לעתים שנים, צרכי המשתמש משתנים, מחירים ומשכורות משתנים, כמות הבוחנים והתוכניתנים הנדרשת משתנה. בושא זה מזנח לעתים קרובות וגם כאן ההערכות הן גסות במקרה הטוב.

ד. <u>סובייקטיביות</u>

בשטחים רבים הנחוש וההערכה מרובים מהדיוק. אין דרך למנוע את העובדה שכל בחירה כוללת מדה רבה של סובייקטיביות, אפילו השיטות המנוקשות והקשוחות.

שרפ [47] דן בספרו בבעית <u>הבחירה עצמה</u>. פונקצית המטרה לבחירה מוצעת על ידו, תוך הדגשת היסוד הכלכלי (מינימום עלות), הגדרת דרישות הכרחיות וקביעת מטרות ומאפיינים לבחירה, תוך שקלולם ההדדי. שרפ [47] ניסח הבעיה בפשטות, אך מימושה מורכב ומסובך מאד. הגדרתנו לבחירת הקונפיגורציה או המחשב העדיף נקבעת בשני שלבים כלהלן :

שלב א' : - $$NVi^{max} = \max_j (NVij)$$

שלב ב' : - $$NVi^{*} = \max_i (NVi^{max})$$

או בסדר שלבים הפוך כאשר :

$$NVij = TVj - TCij$$

כאשר :

TVj - ערך של שמוש j.

TCij - עלות הקונפיגורציה i בשמוש j.

NVij - ערכה נטו של המערכת i בשמוש j.

כלומר אם יש M קונפיגורציות מעמדות לבחירה ו- N שמושים להן יועדו מערכות אלה, ניתן לחשב NVij. כאשר הקונפיגורציה האופטימלית ידועה, השמוש המתאים הנו זה הנותן את מקסימום הערך נטו ולהיפך כאשר השמוש האופטימלי ידוע, הקונפיגורציה המתאמת הנה בברור זו אשר מבצעת העבודה הנדרשת בעלות הנמוכה יותר. אלא, שלא השמוש האופטימלי ולא הקונפיגורציה האופטימלית יכולות להיות מגדרות, בלי להביא בחשבון את כל הקומבינציות, תוך תשומת לב לכך, שלא תבחר פרוצידורה שתנחה לאופטימום מקומי, במקום לאופטימום כללי.

השאלה המרכזית הבה קיומם של הנתונים, במיוחד אלת המתייחסים ל- TVj ערך השמוש j^*.
כאשר הנתונים קיימים, יבחר שמוש j^* במערכת i^* המקיימת :

$$NVij^* \geq NVij \qquad \forall i,j$$

או בדרך מקבילה:

$$TVj' - TCi'j' \geq TVj' - TCij' \qquad \forall i$$

$$TCi'j' \leq TCij' \qquad \forall j$$

כאשר בבחרת סדרת המשימות לבסני, נקבע למעשה השמוש ואז בוחרים הקונפיגורציה שתקיים TCj'i מינימלי לכל i (j' השמוש שנקבע). אין ערבות לכך שסדרת המשימות שנבחרה לבסני אמנם תביא לבחירת המערכת האופטימלית.

זוהי הצגת הבעיה כפי שמובאת ע"י שרפ [47], כבאמר, ביסוח פשוט בצוע ומימוש מרכבים ומסובכים.

~~עורך~~ בנוסף שרפ [47] דיון מפורט בטכניקות השונות למדידת היעילות של בצועי מחשב, המהווים חלק מרכזי בתהליך החשוב והבחירה. הוא סוקר כמה טכניקות בהן ניתן להעזר בבחירת מחשב, כמו המודל של שנידרוינד המציג כמטרה מינימום עלות במגבלות זמן סבב וכו', דן בשיטות הנפוצות של מתן משקלות ובקודם ועובר לטכניקות של מדדים ליעילות הבצוע של המחשב. החל מהשיטות המשוות זמני בצוע של פקודות, אם ע"י השוואה של זמן מחזור זכרון וזמן בצוע הפקודה, או הפקודות והתפלגותן בתוכניות הנדונות (Cycle + add time , Instruction mix), או ע"י בנית תוכניות סינטטיות למדידת מהירות הבצוע (תוכניות קרנל). שיטות אשר יש גורסים שעבר עליהן הכלח עם המעבר לשיטות עבודה של מולטיפרוגרמינג. עבור תוכניות בדיקה והשוואה המסווגות כשיטות מתחום חקר הבצועים כמו הסימולציה ומודלים מטמטיים-אנליטיים וכלה בשיטות השוואה בעזרת תחרות (בנצ'מרק), או על פי תוכניות השוואה מסוגים שונים, שבבנו ע"י חברות התוכנה השונות.

המחבר [47] מציע שיטות לבחירה בין האלטרנטיבות השונות, כמכרז בין מתחרים, מינימום עלות של בצועים מסוימים, סימולציה נקוד וכו'.

שרפ מתעכב על שיטת הנקוד והשקלול השונות אשר לפיהן המאפיינים המהוים שקול לבחירה, מחולקים לנושאים ראשיים ולנושא משנה. לכל מאפיין ולכל תת מאפיין ניתן משקל ולכל הצעה ניתן ציון לכל אחד ממאפייני הבחירה. מתקבל ציון משוקלל המהווה מדד לבחירה.
שרפ מציע חלוקה מסוימת של המאפיינים לבחירה והיא :

חומרה,
תוכניות פקוח,
ארגון נתונים,
שפות תכנות,
תמיכה בתכנה,
המרת תוכניות,
תמיכה ואמינות הספק.

השיטה האחרת המוצעת ע"י המחבר המבוססת אף היא על מתן ציונים יחסיים הנה שיטה המשלבת שקלול המטרות האופייניות במאפייני הבחירה וכתוצאה מתקבל ערך משוקלל של המערכת כולה.
זהו נקוד בשני שלבים :

א. הגדרת מטרות למערכת כאשר לכל מטרה ניתן משקלה היחסי וסכום משקלות המטרות הנו 1.

ב. השלב השני הנו הגדרת מאפיינים וקביעת תרומתם לכל מטרה ומטרה.

מתקבלת מטריצה שמספר עמודותיה כמספר המטרות. מטריצה זו מכפלת בוקטור המבטא המשקלות של המטרות השונות ומתקבלת כתוצאה האפיונים המשוקללים.

המחבר מציע מאפיינים להערכה מקובלים וכך גם מטרות אפשריות מקובלות.

בדרך דומה, מציע פרופ סיבלי במאמרו [48], לקבוע התאמת חבילת תכנה לבסיס נתונים עבור ישום מסוים.

ב"ניר עבודה" מסכם של דיבולד 26 מוצגות ומפורטות 3 שיטות שונות לנקוד תכונות וקריטריונים הקשורים לבחירת מחשבים והשוואתם. כן מוצעים משקלות למאפיינים ולתת המאפיינים.

<u>שיטה אחת</u> :-

כל קבוצת מאפיינים (חומרה, תוכנה וכו') מחולקת למרכיביה, כל מרכיב בקבוצה מקבל משקל, בערכים בין 0 ל- 1, כאשר 0 מציין התאמה שלילית ואילו 1 מציין התאמה מלאה.

כל אחד מערכי המרכיבים משוקלל בערכו היחסי של המרכיב בתוך קבוצת מאפיינים זו. (דומה להצעתו של שרפ). גם בגיר עבודה זה, כבעבודתו של שרפ מציעים התייחסות בפרדת לבעית העלות. מה כוללת העלות לפי עבודה זו: סך ההוצאה הישירה למחשב ל-3 השנים הראשונות (שכירות לע"מ, ריצה במקביל, הספקה, סרטים ותקליטים). המערכות המתחרות מערכות ואח"כ מחולקות לסך הכל עבור המערכת שעלותה הנה הנמוכה. המערכת בעלת העלות הנמוכה מהווה מדד והאחרות מתייחסות אליה.

<u>שיטה שניה</u> :-

כבשיטה הקודמת, כל קבוצת מאפיינים מפורקת לגורמיה הבסיסיים, אשר מיוחדים באופן נפרד לנקוד מקסימלי נתון, בדרך הנותנת 3 אינדיקטורים: לחומרה, לתוכנה ולתמיכת היצרן. הם מסוכמים יחד כדי לקבל אינדקס בצוע כולל.

ע"מ לקבל האינדקס הכולל, אינדקס הבצוע הנ"ל מכפל במקדם "אמינות הספק" ומחולק להוצאה הישירה ל-5 שנים. מקדם אמינות הספק הוא מקדם המקבל ערכים בין 0 ל- 1, אשר באופן מעשי, מתבסס שוב על הערכה סובייקטיבית. ברם, למרות היות המדד סוביקטיבי, פריטים ממנו יכולים להמדד ולהיות מערכים בדרך אוביקטיבית, כמו למשל, זמן הספקת התוכנה לעומת לוח זמנים וכו'.

<u>השיטה השלישית</u> המוצגת [26] מבוססת על השוואת בצוע של קונפיגורציות בתחומים מסוימים. הנקוד מתבצע על פי נקוד מקסימלי לכל קטיגוריה כניתן לעיל. טימרק [49] בנסחו הגירסא, בדבר נקודת ההיבט האוביקטיבית בבחירת מחשבים, מביא צורה זו של נקוד וכמות ערכים איכותיים.

משנבקטת שיטה זו של קביעת מטרות, נקודן ושקלולן, קביעה של מאפייני הבחירה ונקודם תוך שקלולם, יש לבדוק היטב רגישות השקלול. בעקר רגישות לשנויים במשקלות של המטרות, שכן שקלול מסוג זה מניח פונקצית מטרה קרדינלית וליניארית. התוצאה הנה שהציון המתקבל, מהווה ערך משוקלל, (סכום הציונים למאפייני הבחירה השונים × במשקלותיהם כשסה"כ המשקלות = 1) ועומד בסתירה להנחה הכלכלית של תחלופה לא ליניארית בין גורמים.

שיטת הבקנד, תוך הנחת ליניאריות :

$$S^* = \sum_{i=1}^{n} W_i S_i$$

כאשר : $\sum_{i=1}^{n} W_i = 1$

S_i - ציון למאפיין i.

W_i - משקלו, ערכו של מאפיין i.

אם לדוגמא עומדים לבחירה 2 מחשבים, ושניהם קבלו ציון זהה. A קבל הציון הנ"ל (הזהה) למרות שקבל 0 בתמיכת היצרן ואילו במרכיב נוסף בניח חומרה (לשם הדגמה בלבד), מובן שמחשב B יהיה עדיף על A למרות שהשנים קבלו אותו ציון.

במציאות כמובן לא יתכן מצב בו לקוח יהיה מוכן לקבל ציון 0 עבור מאפיין כתמיכת היצרן, גם אם הציונים למאפיינים האחרים גבוהים מאד. במציאות עקומות האדישות קמורות כלפי הראשית, ומתאימות לנוסחא :

$$S' = S_1^{w1}, S_2^{w2}, \ldots, S_n^{wn}$$

או

$$\ln S' = \sum_{i=1}^{n} W_i \ln S_i, \qquad \sum_{i=1}^{n} W_i = 1$$

כאשר :

S_1 ממוצע גיאומטרי משוקלל

S^* " אריטמטי משוקלל

S_1 יקבל הערך 0 בכל מקרה שבו מאפיין כל שהוא קבל 0 בתחומים "נורמליים" של נקוד, במערכת מאוזנת המשקלות הללו די דומים ומתרחקים בעקר בשוליים.

טימרק [49], בהתייחסו למודל הנ"ל מתאר זאת כך : "אבסורד לומר שאיכות החומרה חשובה פי שנים מנשיגותה של מערכת נהול נתונים מתוחכמת, השתים פשוט אינן ניתנות להשוואה".

<u>ע ל ו ת</u>

כשמשתשים בשיטה זו להשוואה בין שתי מערכות מחשבים יש להניח מערכות שעלותן <u>דומה</u>.

יש הנוהגים לכלול העלות בין המאפיינים ולשקללה, אך אז עשויים להגיע למצבים אבסורדיים (המחבר [47] מוכיח זאת לשקלול אריטמטי וגיאומטרי).

שרפ [47] מציע וממליץ לבצע שקלול עלות ואח"כ לבחור יחסית לרמת עלות דומה.

במודל זה יש חשיבות מכרעת לבחירת השמוש הנבחר. אם מצליחים לבחור שמוש אופטימלי התהליך הנ"ל יתן, באופן ברור, קונפיגורציה אופטימלית. אך אם לא בוחרים השמוש האופטימלי התוצאה עשויה להיות גרועה מאשר בבחירה רנדומלית של שני מרכיבי המודל, הקונפיגורציה והשמוש. המודל עשוי לתת במקרה זה ערך במוך יותר של NVij .

באופן מעשי המשימות הנבחרות הנן לעתים קרובות אלה המבוצעות ע"י האינסטלציה הנוכחית מה שבהחלט איננו מבטיח - גם אם יבחרו השמושים האופטימליים למערכת הנוכחית - שאלה השמושים האופטימליים כאשר הקונפיגורציה תהיה אחרת. זו נקודה חשובה מאד שאין נוהגים לייחס לה את מלוא משקלה.

<u>מדדים לבדיקת יעילות מחשב</u>

א. שרפ [47] וכן לוקס [39] מביאים המדדים השונים למדידת יעילות המחשב. השאלות שמדידה כזו יכולה לענות עליהם מותנית <u>במטרת השמוש</u> (לוקס [39]) כלומר האם מדובר:

1) <u>בהערכה של מחשב לצורך בחירה</u>.
המעריך בוחר ציוד ומכאן שהבצוע הוא קריטריון חשוב בבחירה. יש להעריך חומרה ותוכנה. קיומת של תוכנית טפוסית למערכת הוא תנאי..

2) <u>הערכה לצורך תחזית בצוע</u>.
כשמתוכננת מערכת חדשה של תוכנה או הוספת מרכיבי חומרה. מתכונים להעריך את מדת העמידה של המערכת החדשה בעומס.

3) <u>פקוח על בצוע</u>.
הפקוח מספק נתונים על בצוע בפועל. נתונים אלה נחוצים לצורך חזוי השפעתם של השנויים בחומרה ובתוכנה או לחילופין בדיקת נחיצותם של שנויים אלה. נתונים אלה נותנים פרופיל של שמוש במערכת לצורך החלטות אסטרטגיות כמתן עדיפויות וכו'.

ב. <u>השאלות שמדידות</u> אלה יכולות לענות עליהם שרפ [47] הן :

1) מה שעור ההתקדמות הטכנולוגית של מערכות מחשב או מרכיבי מערכות מחשב.

2) האם קיימת במחשב בעית התשואה לגודל, ואם כן באיזו מדה.

3) השוואת ההתפתחות הטכנולוגית של יצרן אחד לעומת השני.

4) מה יעילותו של מחשב א' לעומת זו של ב'.

ג. <u>הטכניקות השונות לקביעת מדד היעילות הן</u> :

1) <u>Cycle and add time</u>

בוהגים להשוות זמן מחזור יחיד של CPU ואת משך הבצוע של הפקודה ADD בין מחשבים שונים.

השיטה היתה נהוגה בתקופה בה שלט התכנות בשפת מכונה.
<u>מגרעותיה</u> :

(א) אין התיחסות לארגון הזכרון (תוים, מלים וכו').

(ב) אין התחשבות ב- Special featurs הנמצאים ב- CPU

(ג) פקודה אחת: ADD מייצגת המכונה כולה.

(ד) אין התיחסות למספר הכתובות בהוראה.

(ה) אין התחשבות בתוכנה.

2) <u>תמהיל פקודות</u>

בקביעת תדירות השמוש בהוראות שונות. נעשה שקלול של חשובי הזמנים לכל הוראה בהשוואה בין המחשבים השונים. השיטה הוצעה ע"י סולומון ונועדה כאמור להשוואה בין CPU's שונים.

יהא : C_j :- מחיר יחידת זמן במחשב j.

T_{ij} :- זמן בצוע פקודה i במחשב j.

$C^S_{ij} = T_{ij} \cdot C_j$:- עלות בצוע פקודה i במחשב j.

כאשר קיים עבור 2 מחשבים j ו- k.

$C^S_{ij} < C^S_{jk}$ לכל i (פקודה) אזי המסקנה ברורה.

אם לא משקללים הפקודה i ב- Wi לפי מדת השמוש בה ומשווים לכל המחשבים את:

$$\sum_i w_i \cdot C^S_{ij} = \sum_i w_i T_{ij} C_j = C_j \sum_i w_i T_{ij} = C_j T_j^{IM}$$

כאשר : T_j^{IM} היא הוראה סינטטית אופינית.

<u>מגרעות</u> :

(א) א.ב.ד וה' בשיטה הקודמת.

(ב) מאידך מדובר ביותר מפקודה אחת add אך לא תמיד בכללות פקודות I/O

(ג) מדידת תדירות השמוש בפקודות קשה ולכן השקלול איננו מדויק תמיד. שיטה זו כמוסבר, מותנית מאד בשקלול.

(ד) מערכות הפקודות שונות בין המחשבים השונים, יש הבדלים במשמעות הפקודות ולכן קשה להשוות כאשר כל מחשב שנבדק יצטרך לבצע מבחר אחר של פקודות.

ניתן אמנם לקבץ הפקודות לפי מחלקות של פקודות (בינריות, נקודה צפה וכו').

הישום היחיד ל"תמהיל הפקודות" הנו: השוואת יעמ"ים.

3) <u>Kernel programs</u>.

תוכניות שקודדו במיוחד. זמן הבצוע של התוכנית מהווה מדד לבצועים התיאורטיים שהוצגו, התוכנית כוללת מגוון פקודות החל מפקודות אופיניות לעבודות מסחריות וכלה בפקודות האופייניות לעבודה מדעית. התוכנית מרכזת נתונים סטטיסטיים אודות בצועיה וכתוצאה מתאפשרת ההערכה.

השיטה יכולה לסייע בהערכת בצועי חומרה ומעט לגבי תוכנה, ביכולתה לאמת קיומם של featurs שהובטחו ע"י היצרן.

<u>מגרעותיה</u> :

(א) התחשבות ב- I/O במציאות פקודות ק/פ הן אסינכרוניות ולא מתוכננות כבנסוי.

(ב) אין התחשבות בתוכניות פקוח ונהול מחשב.

(ג) קשה להעריך רבוי תוכניות.

(ד) אין בדיקה של מערכת ההפעלה והתוכנה המוצעת.

(ה) אין תוכנית Kernel אחידה ולכן לא ניתן לכתוב אותן בצורה מוטית לכוון CPU מסוים.

4) <u>מודלים אנליטיים</u> :

הכוונה למודל מטמטי (בד"כ בתורת התורים) המיצג את מערכת המחשב. קיימים מודלים רבים כאלה ולכן קשה להכליל את ההתייחסות. מודלים אלה יעילים להערכת מרכיב הציוד בנדד כמו כונן, דיסק וכו'.

<u>מגבלות.</u>

(א) אין התייחסות למערכת ההפעלה ולתוכנה המוצעות.

(ב) קשה להכניס למודל multiprogramming ו- multiprocessing.

(ג) מודל קשוח, הוספת פרמטרים קשה.

(ד) המודל דורש פישוט המציאות ומכאן, מדת אמינותו מותנית במדת פישוטו.

5) <u>Benchmark</u>.

הרצת תוכניות קיימות על המערכות הנדונות להערכה ע"י הסבתן למערכות אלה.

<u>יתרונות רבים:</u>

(א) קיימת התייחסות לקונפיגורציות השונות, למערכת הפעלה ולתוכנה, להבדלים בין שפות תכנות.

(ב) הבדיקה הנה לזמני קומפילציה ולבצוע נפרד.

(ג) יש התייחסות למערכות רבוי תוכניות ולהספק המערכת.

יש להזהר בנקודות הבאות:

(א) הערכת יתר של הקומפילציה, אם היא מהירה, מבלי לקחת בחשבון אופטימיזציה של זמן הביצוע ע"י קומפיילר איטי יותר.

(ב) פיתוח ושפורים בעתיד המוצעים ע"י היצרן (בעקר תוכנה).

(ג) בחירת תמהיל נכון של עבודות ושקלול נכון של חשיבותן בנסוי.

ה- benchmark טוב בעקר לבחירת ציוד אך גם לתחזיות בצוע ולנסוי בצוע של האלטרנטיבות השונות.

6) <u>תוכניות סינטטינת:</u>

זו תוכנית מיוחדת שנכתבת אד הוק ומאחדת את יתרונות ה- benchmark ותוכניות ה"גרעין", כיון שהיא לוקחת בחשבון היבטים של ק/פ, קבצים, מערכות הפעלה וכו'. תוכניות אלה, יכולות להכתב בשפות שונות ולרוץ במכלולים שונים על מנת לבדוק יעילות רבוי תוכניות, מערכות הפעלה וכדי, מספקות גמישות ויכולת תמרון רבה ואפשרות ביקורת בדיעבד (מבחני קבלה).

<u>מגבלות:</u>

(א) יצוגיות של המערכת קיימת או חזויה קשה לבצוע.

(ב) קשה לפתח מערך טרמינלים ב- On line.

(ג) כח אדם לכתיבה.

(ד) חוסר אחידות כשאין הכונה מרכזית הדוקה.

7) <u>סימולציה</u>

הנה בכוח השיטה היעילה, החזקה והגמישה שבשיטות. מבחינים בשני סוגים של תוכניות סימולציה :

(א) <u>מבוססת על אירועים:</u> נבנה מודל של פעולת המערכת ומוזרמים לתוכה מאורעות בצורה כרונולוגית לפי נתונים ידועים.

(ב) <u>Table look up</u> : סימולציה המבוססת על נתונים אמפיריים המותקנים, כדי להתאים למבנה המערכת ולעומס העבודה שאותם מעריכים.

<u>מגרעות:</u>

1. עלות הכנה גבוהה.

2. מתאם למערכות <u>מסוימות</u> (ולעתים) <u>קשה לשנוי</u> כאשר משתנה גורם דומיננטי במודל.

3. מספר התחנות בסימולציה. אם ההחקיה מפורטת מדי היא מתרחבת והופכת קשה להכנה, להרצה ולניתוח. אם היא פשוטה מדי היא חדלה ליצג בצורה נאמנה את המערכת.

4. בסימולציות נסיוניות (Table look up) קשה ליצג השפעות תוכנה, רבוי תוכניות, שיתוף זמנים ועבודת מסופים.

5. זמן פיתוח הסימולציה הוא ארוך לעתים אינו מעשי.

8) בקרה על בצוע.(Performance Monitoring)

שיטה לאסוף נתונים על בצועיה של מערכת קיימת. משמש כעזר באתור צוארי-בקבוק במערכת. נותן פרופיל השימוש במערכת, על סמך הנתונים שנאספו. ניתן להסתייע בנתונים אלה כשנדונים שנויי ציוד או שנויי תוכניות.

הגישה כוללת 2 שלבים: (1) אסוף נתונים. (2) ניתוח התוצאות. האיסוף נעשה ע"י תוכניות ההתחשבנות של המערכת. הניתוח מוטה לעתים משום שהנתונים הנאספים מתארים מציאות מסוימת ומגבלות במצב נוכחי, לכן תחזית שנוי מסוים עשויה להיות לא מדויקת. שיטה זו יעילה להשוואות של תכנון והערכות מול בצוע ומציאות.

ד. המלצות

1) סימולציה הנה בכוח השיטה הטובה ביותר אך גם היקרה והקשה ביותר לפתוח. היא טובה בעקר לתחזיות עומס. לצורך פתוח שוטף לא כדאי לבנות סימולציה כשאפשר להעזר בטכניקה 8. בשיטה זו של בקרת בצוע יש ליצור מעגל של היזון חוזר בין ניתוח התוצאות לבין השנויים שיוכנסו עקב כך במערכת.

2) לצורך בחירת מערכת חדשה, מומלץ להשתמש בתוכניות סינטטיות. ניתן לבנות אותן ע"י נתוח מרכיבים איכותיים של מערכת הלקוח ושקלולם לפי מדת השמוש בהם בפועל יש לשלב טכניקות (סינטטיות, סימולציה ובקרת בצוע).

לוקס [39] חקר את מדת ההתאמה של שיטות אלה למטרות השונות בבחירה. הוא מביא תוצאות מחקר שערך באשר למדת יעילותן של שיטות ההשוואה הנ"ל, לבחירה המיועדת למטרות שונות, כפי שהובאו לעיל. פקוח על הבצוע כתוצאה משנוי קופיגורציה או שנוי תוכנה, תחזית בצוע של תכנה או חומרה חדשות, או לבחירה של תכנה או חומרה חדשות. הטכניקות אשר דורגו במחקרו כמשביעות רצון למטרות של בחירה של תכנה ושל חומרה הן: התחרות, הסימולציה והתוכניות הסינטטיות. למטרת בדיקה של תחזית בצוע, במצאה על-ידו כמשביעת רצון, רק הסימולציה.

ג'ונסון [34] דן בבעית כיצד לנתח ולחזות עבודת מחשב. הוא מציג את ה- State of Art בתחום מדידת בצועי מחשב. טענתו הנה שאין תיאוריות בנושא אלא נסויים והערכות. ע"מ לפתח תיאוריות יש לדעתו לקבל מידע בשני נושאים :

א. מבנה התוכניות בזמן בצוע.

ב. תשובת המחשבים האלטנטיביים, העומדים לבחירה, למבנה התוכניות.
(ראה הדמיון לנוסחאת שרפ' [47] כבסיס להעדפה).

אין לדעתנו לבננת תוכנית שתבדוק בצוע תוכנית אחרת בצורה משלמת. לכן בודקים בצועי מחשב ע"י הגורמים הבאים:

1. קבולת - כל עבוד הנתונים המבוצע ביחידת זמן בעומס עבודה מאוזן, אשר מגדר כעומס בו כל משאבי המחשב מנוצלים. כמובן שתכנון עומס כזה הוא די דמיוני.

2. Throughput - מספר העבודות ה"מועילות" המתבצעות ביחידת זמן.

3. מהירות גולמית - מהירות הבצוע של מרכיבי המחשב, כמו: זכרון, פקודות וכו'.

4. נוחיות השמוש - המאמץ המשקע בהכנת בעיה לפתרון ממוכן. המאמץ הנדרש לתפעול המחשב והיחידות הפריפרליות.

טימרק [49] מציע מסגרת ובסיס לתהליך בחירה מתוכו ניתן למתלבט הקונקרטי להגדיר גישה לבחירה, המתאימה לתנאים הספציפיים שלו כאשר הוא מדגיש שהמשתמש אינו מעונין, או אינו צריך להיות מעונין בננוסקונדות, בזמן חבור, במולטיפרוססינג או במולטיפרגורמינג, בזכרון וכך הלאה, רק לשמם. ענינו בהם הנו רק במדה שהם תורמים לכלכליותו היעילה של המתקן הנדון. כלומר גם פונקצית המטרה של טימרק הנה כלכלית בעקרה: "המכונה הפחות יקרה עבור עומס העבודה במתקן הנדון".

טימרק [49] מסווג הגירסות המטפלות בבחירת מחשבים ל- 2 קבוצות קיצוניות כאשר מרבית הגירסות מתפלגות בין שתים אלה.

1. נקודת ההיבט האוביקטיבית.

2. נקודת ההיבט הסוביקטיבית.

כאשר בהיבט האוביקטיבי כולל טימרק את הגישה המתייחסת לתהליך בחירת מחשב כאל תהליך "כמעט" מדעי. זוהי דרך המכמתת ערכים איכותיים במהותם, אם ע"י מתן ערכים כספיים ואם ע"י נקוד. הנקוד או הכמות הכספי נותנים לכל אחד הצרכים, או התכונות, או לשניהם במשולב ע"י שקלולם זה בזה.

ההשוואה יכולה להעשות בשלב שני לגבי מדת הגשמת הצרכים של כל אחד המחשבים העומדים לבחירה. תוצאתה הוא מספר יחיד המבטא סדר העדפה.

בהיבט הסובייקטיבי מדגיש טימרק [49] את הצורך להתחשב במאפיינים איכותיים רבים בתהליך בחירת מחשב. לכן, לדעתו יהיה זה בזבוז כספים לריק לבתחם בקנה מדה "המעבדתי והמדעי" המדגישים זוית ראיה זו מציגים הדברים ע"י הבאתם כדי אבסורד, בטענה המציגה כאבסורד את השקלול והכמות האיכותיים. "זה אבסורד לומר לדוגמא, שאיכות החומרה חשובה פי שנים מבשיגנותה של מערכת בהול נתונים מתוחכמת, השתים פשוט אינן ניתנות להשוואה". ברם, גם לו התליכים מדעיים היו ניתנים לשמוש משמעותי, הם היו מהוים רק אמצעי להצדקת מה שידוע לצרכן שרצני עבורו, יותר מאשר עבור בחירה אמיתית אובייקטיבית.

" They would normally be tools for justificaition of what the user already knows he wants rather then for true objective selection. In addition political forces pressing for selection of perticular machines often overpower objective evaluation."

בנסון [19] מצטרף לדעה זו בהציגו תהליך ותוצאות אירוע של בחירת מחשב בארה"ב. תהליך הבחירה והברירה נעשה לפי "כל כללי הטקס והתהליכים המדעיים" תוך התייחסות למצוי בשוק ולעתיד להתפתח. נקבעו דרישות וצרכים, עומס עבודה קיים וצפוי, התייחסו להשלכות ההסבה, לכווני ההתפתחות, נקבעו דרישות וצרכים, נקבעו מפרטים, הוגשו הצעות, בוצעו איטרציות בין ההצעות, נקבע מודל לשקלול ההצעות ובנוסחאות לסכום הממצאים. נקבעה ההצעה הטובה ביותר באופן חד משמעי. הצוות הגיש ממצאיו להנהלה בדרך פורמלית ומלאה. תוארה הגישה, נסקרה דרך הנתוח והצביעו על ההצעה המומלצת. אולם, הזמנה הוצאה למחשב אחר. הצוות נותר בהרגשה שהנושא הוכרע בדרגים גבוהים של החברה עוד לפני תחילת עבודתו.

דיבולד [27] דן במאמרו בהיבטים נוספים על היבטי העלות/תועלת, להערכת פעולת מחשבים, ושלובם כקריטריונים לבחירה. אצטט: "... קושי גדול יותר קיים בהערכת עובדי מחשב. במיוחד עקב הגידול היחסי בעלות כח אדם ותוכנה לעומת הירידה בהוצאות לחומרה, המגיע ליחס של 1:2. הצורך בכח אדם מקצועי הולך ועולה... גדלה הדרישה למקצועיות גבוהה עקב התחכום הרב של המערכות". במקרים רבים פעילותה של יחידת המחשב איננה זוכה לתשומת לב ההנהלה, בהתאם לחלקה היחסי בתקציב ההוצאות. לעתים נשאלת השאלה אם האנשים הנכונים אכן קובעים את מטרות עבוד הנתונים בחברה.

"...Computer activity in most companies does not recieve the serious top management attention which one would expect inview of the magnitude of the investment and its potentiol benefit ....". "This raises the question: Are the right people setting goals for the company's ADP activity?"

דיבולד [27] מביא תוצאות מחקר שנערך בארה"ב :

"The survey indicats that technicians, not management, are setting goals for computers"....."Communication between top management and senior A.D.P executives is abvoisly far from adaquate".

זוהי אחת הסיבות העקריות לכשלונן של חברות המפעילות מחשבים. הן אינן מקבלות את הפוטנציאל האמיתי האפשרי מהשקעתם בעבוד נתונים. התקשורת בין הנהלת החברה והנהלת המיכון הנן רחוקות מלהשביע רצון.

לדעת דיבולד [27], בנצ'מרק היא השיטה היעילה ואולי היחידה המתאימה לבקר או לבדוק ציוד או שיטת עבוד כל שהיא שלמשתמש יש ספק בבצועית ובהתאמתה לו, כפי שהוגדרו בנתוני הספק. זאת למרות שהבנצ'מרק מסווג אף היא כטכניקה סוביקטיבית משום הסטיה האפשרית בעצם בחירת התמהיל לתחרות. הבנצ'מרק היא איפוא לדעתו (ולדעת רבים אחרים) הדרך המשמעותית ביותר למדידת בצוע של קונפיגורציה בדוגת לעומס מוגדר וספציפי של המערכת אותה הקונפיגורציה מיועדת לשרת, אם תבחר כעדיפה. יש לדעתו וגם רצוי לשלב הבנצ'מרק בכל שיטת הערכה. ברם, על המשתמש לדעת ולהכיר המגבלות של הבנצ'מרק ולהשוות תוצאותיו עם תוצאות שיטות אחרות, כמו סימולציה כשמדובר במגבלות הנובעות משמוש במערכות "זמן אמיתי", או כאשר באחת ההצעות העומדות לבחירה יש שנויי ארכיטקטורה של החומרה, התוכנה ועוד. גם השפעת ההתרחבות של ישומים שונים ניתנת להמדד ע"י תחרות, זאת כאשר מכפילים או משלשים מבחני הבנצ'מרק.

ג'וסלין [33] דן ברחבות בנושא הבחירה ושיטות ההשוואה השונות. הוא מציג כמטרת ההשוואה: מציאת המחשב או הקונפיגורציה המתאימה ביותר לדרישות הצרכן. הוא דן בכמה שיטות להשוואה החל מהשיטה הפשוטה ביותר והיא ה- Cost Only לפיה, בשלב א' נבדקות המערכות המוצעות להיותן תקיבות ומתאימות לבצוע המשימות המוטלות על המערכת הישומית. בשלב שני, נבדק ענין עלותה של המערכת ונבחרת זו הזולה ביותר. כאן נשאלת השאלה מה קורה אם השניה בדרוג המחיר מבצעת המשימות המוטלות על המערכת ביתר יעילות ?

השיטה השניה הנסקרת ע"י ג'וסלין [33] היא שיטת ה- Cost effectivness ratio שיטה זו הנה תת קטגוריה של שיטת הנקוד והשקלול, בתוספת העובדה שכאן, במודל זה, מתבצעת חלוקת הנקוד המשוקלל במדד יעילות. בדרך זו בוחר הבוחר את האלטרנטיבה, בה היחס הנ"ל הוא הנמוך ביותר. ברם, חלוקה כזו של נקודות אינה מספקת למסד או לבטא יחס משמעותי בין עלות ליעילות.

כיון ששתי השיטות הנ"ל אינן משביעות רצונו של ג'וסלין הוא מציע טכניקה שלישית והיא ה- Cost Ualue Teq. טכניקה זו משלבת הפשטות של שיטת ה- Cost Only עם הריאלינות היחסית של שיטת הנקוד והשקלול. התוצאה הבה טכניקה העדיפה על שתי הטכניקות הקודמות. עדיפותה על פני הקודמות לה בתאור היא בהביאה בחשבון כמה פריטים במערכת המחשב שיש להם מובן של ערך, פרט לעלות. עדיפותה במיסוד יחסים משמעותיים בין אותם פריטים של ערך - המשלימים את הדרישות המנדטוריות - והמערכת הכספית.

אחת הנקודות הנראות ל-ג'וסלין חשובה במיוחד היא העובדה, שטכניקת בחירה מסוימת, מבוססת על ההנחה שהמשתמש ממסד קודם לקבלת ההחלטות פריטים, הנחשבים על-ידו כחשובים ובעלי משמעות להערכה. הוא חולק על הגישה הזו בה המשתמש העתידי קובע מראש מה הפריטים שהוא חיב לקבל עליהם תשובה במערכת הנדונה לבחירה, זאת לפני שיקבל את ההצעות אותן עליו להעריך. על אחת כמה וכמה מתן משקלות לערכים אלה מראש. יש טוענים שעד אשר המשתמש איננו מקבל את כל ההצעות איננו יודע מהם כל הפריטים אותם עליו להעריך, וכתוצאה את חשיבותה היחסית של כל אחת ההצעות. אם פריט מסוים מוצע ע"י כל החברות ולא נכלל במפרטים הראשוניים. יש לכך משמעות, או להיפך פריט פעוט יחסית, יכול להיות בעל השפעה משמעותית על ההחלטה הסופית אם הוא מוצע רק ע"י ספק אחד או שנים (לא ע"י כל המציעים).

ג'וסלין [33] תוקף את המתנגדים להצעה להעריך נקודות מסוימות לשקלול לאחר קבלת ההצעות וכלשונו: "אנשים אלה שתפקידם הערכת מחשבים רוצים להמשיך ולעשות את שעשו בעבר, הם רוצים קודם לבחור האלטרנטיבה ואח"כ להצדיק את הערכתם" !!

הצעתו נוחה למעריך מאחר ואין מבקש ההצעה חיב לבצע כל התכנון לפני הגשת ההצעה. הוא מסכים שבקביעת הקריטריונים להערכה אחרי קבלת ההצעות יש מידה מסוימת של אי הגינות לגבי הספק וכן לגבי הצרכן. הוא אף מביא לכך דוגמא ממשית בה מוכחת אי הגינות זו ותוצאותיה לגבי הצרכן והיצרן כאחד.

זמן מיבימלי להשלמת מחזור עבוד	מחיר	ספק	סדרת בעיות בתבנות לפתרון בשעה	מחיר לסדרת בעיות שניתנת לפתרון בשעה
50	300.000	X	1.2	$ 250.000
55	275.000	Y	1.1	$ 260.000
25	500.000	Z	2.4	$ 208.000

מכיון שמרכיב היעילות הובן, או פורש, במקרה הנ"ל, כ"כמה מערכות של בעיות ניתן לבצע בשעה" הרי התקבל שהמחיר הזול ביותר לסדרת הבעיות הביתבות לפתרון בשעה הוא לספק Z .

זאת אמנם היתה הבחירה, תוך הצבעה על כך שמערכת Z בותנת את מקסימום היכולת להתרחבות ויכולה לבצע יותר בעיות לדולר מאשר המערכות האחרות שעמדו לבחירה.

נניח שהקריטריון הנ"ל תקין, ונכיר בעובדה שהמעריכים ניסו לבחור מערכת מחשב שתהיה הפחות יקרה וגם עונה על הדרישות שהוצהרו ע"י החברה, בבקשתה להצעות.

אחת החברות המפסידות במקרה הנ"ל היתה חברת י.ב.מ.. בשאלת השאלה אם חברה זו ידעה על הקריטריון הנ"ל? לו ידעה בודאי היתה מציעה מערכת בעלת עצמה רבה יותר במקום זו המוצעת. (חנק גרנש).

העובדה היא, כך מתאר את המקרה הנ"ל ג'וסלין, של-י.ב.מ. היו 3 מערכות אחרות, אשר תחום מחירן היה זהה לשל המערכת המוצעת ומערכת נוספת שמחירת היה 500.000 $. שתים מתוך המערכות ש-י.ב.מ. היתה יכולה להציע, היו נותנות אפשרות התרחבות רבה יותר במחיר נמוך יותר לסט בעיות, מאשר המערכת שהוצעה ע"י ספק . כך גם אולי לספקים המפסידים האחרים.

הכרת הקריטריונים האמיתיים היתה עשויה לגרום לכך שתוצענה הצעות אחרות מאלה שהוצעו. מאחר והקריטריון לשפוט היה כמתואר ומערכות אחרות שהיו נותנות הספק גבוה יותר במחיר נמוך יותר לא הוצעו כלל, ניתן לומר שהחברה נכשלה בהשגת המערכת העדיפה או הטובה ביותר עבורה.

אם נסכם: יש לקבוע מראש פריטים ספציפיים עליהם תתבסס ההערכה וההשוואה הסופית. יש גם לקבוע את ערכם היחסי של פריטים אלה. למרות היות המשימה קשה לבצוע יש לדרשה. מאידך, אין משמעות הנ"ל שכל מאפיין שעליו תתבסס ההערכה צריך להיות "נעול", כך גם לא פריט וערך שנקבעו מראש. הם יכולים להשתנות וניתנים לשנוי. אין נקוד קדוש ואין הערכה קדושה. אם בעת בחינת ההצעות האלטרנטיבות מבחינים בפריט בעל חשיבות שלא נלקח בחשבון מראש כפריט בחוץ להערכה, יש לעשות זאת לאחר קבלת ההצעות. יש להוסיפו ע"י הגדרת היחס מחיר/ערך ולכללו בתחום השפוט הסופי.

<u>מהות שיטת ה-Cost/Value</u> המוצעת ע"י ג'וסלין [33] הנה: הערכת פרטי הציוד, התוכנה וכני הנדרשים, כפי שנתנים במערכת המוצעת ע"י הספקים. בטכניקה זו מעריכים המזמינים רק את הפריטים הנדרשים על ידם מתוך המערכת הנתונה ומחירה. זוהי הרמה

שאליה המערכת המוצעת יכולה להגיע ביכולתה לספק צרכי המזמין. כאשר דרישות שהוגדרו כהכרחיות (מנדטוריות) לא מערכות. שכן רק אם הן ישנן, המערכת משתתפת בתהליך הבחירה.

יחודה של השיטה הוא בדרך בה היא מאפשרת לצרכן או הבוחר לדון בפריטים הנדרשים. גם לעצם מתן הערך יש חשיבות בפני עצמו, בהיותו מהוה בסיס להשוואה, לבחינה ולציון ואף לשנוי, אם בראה הצנרך, כמובן באופן בלתי תלוי בערכם של הפריטים האחרים.

ה- Cost / Value שנקבע לכל פריט רצוי, הקיים בהצעות העומדות לדיון, מהוה בסיס לנקודן של האלטרנטיבות.

ההצעות מדורגות ע"י מה שנקרא ע"י ג'וסלין [33] Cost Value accounting סך מחירה של המערכת ממנו מורד סך מחירם של הפריטים העודפים (על המנדטוריים) הקיימים בהצעה. עודפים אך רצויים כמובן.

$$\sum_{i=1}^{n} Pi \quad - \quad \sum_{J=1}^{m} Vj \quad = \quad \text{Cost Value Accounting}$$

$Pi. \quad i=1...n$ = מחיר פריט i.

$Vj. \quad j=1....m$ = ערך פריט j = (פריטים עודפים מעל המנדטוריים).

ההפרש בעל הערך הנמוך ביותר בכל ההצעות מיצג את ההצעה העדיפה.

גישה זו מזכירה את גישתו של שרפ [47] המדבר על ערך השמוש נטו, בעוד שג'וסלין מוריד תוספת הערך מהמחיר הכולל. התוצאה הנה, ההצעה בעלת עודף ערך גדול יותר מקבלת מחיר נמוך יותר.

ג'וסלין מציע להתייחס ל-4 קריטריונים מרכזיים :

מחיר
מאפייני ציוד
פוטנציאל פתוח
תמיכת יצרן

ניתן להשתמש בקבוץ המאפיינים, אך חשובים יותר הפריטים עצמם ולא קבוצם לקטיגוריות גדולות, שאינן מאד משמעותיות ככאלה.

המחבר מציע לכלול בעלות הוצאות חד פעמיות והוצאות מתמשכות - קבועות. כל מחיר שייך להשלמת הישום, עד לריצת הישום על המחשב, צריך להלקח בחשבון לצורך ההערכה. רשימה מפורטת של פריטים שיש לכללם בחשוב ההוצאות מובאת על-ידו, החל מהכנת האולם, התקנת הציוד, דוקומנטציה גבוי וכו' עד למחיר פתוח תוכניות, כח אדם והוצאה בלתי ישירה לשטח בלתי מנוצל. רשימת בקרה מפורטת ומועילה לעומד בפני בחירה. במאמרו המופיע בקובץ המאמרים שלו 32 Tecniqus of selection E.D.P. equipment, מציג ג'וסלין גישה לפיה המחיר המוגש ע"י הספק הנו רק חלק מהעלות שצריכה להלקח בחשבון. על העלות לכלול עלות חיי המערכת ל-5 שנים בציוד על מרכיביו השונים וכן בכח אדם. יש לכלול בחשוב העלות או לחלופין בתהליך ההערכה את אותם מרכיבים שלא הוגשמו, והיו רצויים.

לסכום, שיטת ה- Cost / Value מקלה מעט על הקשיים שאותם יש לעבור במתן ערכים למטלות ונותנת לערכים משמעות מסוימת. זה נעשה ע"י 2 עקרונות חשובים והם :

א. פישוט התהליך בכך שהמעריך מתיחס רק לשתי קטיגוריות של גורמים :

1. מחירים.

2. פריטים רצויים, שהם פריטים הכלולים בעלות ההצעה הנדונה, אך לא הוגדרו כהכרחיים, ואשר אינם משפיעים ישירות על משך ריצת המערכת.

ב. הבחירה נעשית על בסיס כספי (כיון שה- Cost /Value ניתן בדולרים) ומשמש בסיס לבקוד כל הפריטים. גורם שניתן להשוואה ומובן לכל.

2. התנגדות לשנוי ארגוני

מוטיבציה לקראת שנוי ארגוני והתנגדות לשנוי או העמידות כנגדו, הם שני צידיה של מטבע אחת. כאשר ב"מוטיבציה לקראת שנוי" הכוונה, לרצונם של חברי הארגון לקבל על עצמם את השנוי הארגוני המוצע, להשגת שתוף פעולה שלהם ביחס לשנוי המוצע ולביטול או לפחות להחליש ההתנגדות שלהם לשנוי. העמידות בפני השנוי היא מרכיב חשוב. היא מלוה כל שנוי. כפי שאומר גלרמן [29] : "מונח שעובדים עמידים בפני נסיונות לשנות את דרכי העבודה הרגילים שלהם או המבנה הארגוני בו הם עובדים". אחת הבעיות בזהוי ההתנגדות לשנוי הנה, חוסר בכוונתם של הפרטים להכריז על עובדת התנגדותם. ההתנגדות מוצגת ע"י שמוש בטעונים הנראים כטעונים טכניים תקפים. הסיבה להתנגדות חבויה, כדי להמנע מבדיקת הסיבה האמיתית. השמוש בטעונים טכניים בא כדי להסוות רגשות פחד ועוינות הקיימת מתחת לפני השטח.

המוטיבציה של חברי הארגון לקבל על עצמם השנוי הארגוני המתוכנן, בראית כתנאי הכרחי (אם כי כמובן לא מספיק) להצלחת השנוי. מודל השנוי הטוב ביותר, השנוי הרציונלי ביותר, סוכני השנוי הטובים ביותר, לא יצליחו בהכנסת שנוי, אם יתקלו בעמידות או בחוסר מוטיבציה של חברי הארגון, לקבל על עצמם השנוי וליטול בו חלק.

לטווין + סטריבגר [38] מגדירים מוטיבציה: "מוטיבציה היא התנהגות אנרגטית המכוונת למטרה מסוימת (עמ' 233)" ביסוד התנהגות אנרגטית זו קיים צורך, רצון או שאיפה. לא רק המוטיבציה היא וקטור דינמי בעל כוון ומטרה אלא כל שנוי הוא תהליך דינמי. ניתן להסתכל על שעור השנוי כעל אלמנט במערכת דינמית המורכבת משני כוחות המושכים בכיוונים מנוגדים. וקטור אחד הוא הכח המניע את המוטיבציה להשתנות בעוד שהוקטור השני הוא העמידות בפני השנוי.

$$\frac{\text{הכח המניע}}{\text{עמידות בפני שנוי}} = \text{שעור השנוי}$$

הדבר הרצוי היה לבטל לחלוטין העמידות בפני השנוי ומצד שני להגביר המוטיבציה במדה המקסימלית האפשרית. אולם מצב זה הוא בד"כ אידיאל טהור. גם השנוי המוצלח ביותר יתקל ב"איום" של עמידות או התנגדות מצד יחידים או קבוצות בארגון העובר את השנוי. מהמערכת הנ"ל נובע לקח חשוב: אי אפשר לבטל רק ההתנגדות לשנוי ואז השנוי יתבצע ללא קשיים. העמידות היא רק מרכיב אחד במערכת. המוטיבציה לקראת שנוי היא מרכיב לא פחות חשוב. יש לקחת בחשבון שני כוחות אלה והשפעת הגומלין ביניהם כדי להגיע לשנוי מוצלח.

<u>העמידות בפני השנוי</u>. המקור העקרי לעמידות בפני שנוי הוא סוציולגי תרבותי. בסיל [17] ו- בניס [21], עומדים על העובדה שהאדם הותנה לקבל יציבות והמשכיות כנורמליים בעוד את השנוי קבל כפתלוגי. אך בשנות ה-70 וה-80 של המאה השנוי הופך להיות נורמלי והעמידות בפני שנוי הופכת להיות פתלוגית. מקור העמידות בפני השנוי הוא השנוי החברתי הכרוך בכל שנוי ארגוני או טכנולוגי. ההתנגדות אינה כנגד השנוי הטכני או הארגוני אלא כנגד השנוי בקשרים האישיים המתלוים אליו. לורנס [35] טוען שלאנשי המטה יש צפיה מראש שתתעורר התנגדות לשנוי, עמדה זו גורמת לכך שחברי הארגון אמנם יעמדו כנגד השנוי. אם המטה מתייחס לחברי הארגון האחרים כאל עקשנים, הם משנים ע"י כך את הדרך בה רגילים האנשים שיתיחסו אליהם, וכתוצאה הם באמת יגלו עקשנות בעמידותם כנגד אותו שנוי. אין להתייחס לעמידות בפני השנוי כאל משהו שצריך להתגבר עליו, אלא, כאל אות אזעקה שמשהו איננו כשורה. זה אות שיש לאבחן מה איננו כשורה בתהליך השנוי.

בדברי לורנס [35] יש הנחה סמויה שהעובדים מהשורה עמידים בפני השנוי ומתנגדים לו, בעוד המנהלים מפעילים השנוי. אולם, בתוספת מאוחרת למאמרו עומד על כך שגם מנהלים עמידים פעמים רבות בפני שנויים בפרט כשהשנויים דרסטיים ורבי היקף כגון שנויים הנובעים מ"מהפכת מחשב". ליויט [36] אומר "שאדם לא יקבל שנוי או פתרון שהוא אוביקטיבית - רציונלית טוב יותר, כפי שמציעות גישות אלה, אם תהיה תוך כך התעמלות מצרכיו הפסיכולוגיים". מדבריו של גלרמן [29] ניתן ללמוד על 3 מקורות לעמידות היחיד בפני השנוי :

א. נסיון העבר בשנויים.

ב. מדת שביעות הרצון שלו ממצבו במערכת הקיימת.

ג. המוטיבציה הבסיסית שלו.

עד כאן עמידות פסיכולוגית תפיסתית - עמידות זו קשורה לגורמים אישיותיים ואינדיבי-דואליים. סוג שני של עמידות היא עמידות המצבית - נובע מגורמים ארגוניים כמו אקלים ארגוני שאיננו מעודד שנוי. סגנון נהול שאינו תומך בהכנסת שנוי וכו'.

ארגיריס [15] מציג גישה הרואה קונפליקט בין אופי הארגונים ובין האופי האנושי. כולל בקטגוריה של "אנטרופיה ארגונית" החשש הנובע מתכונות המצויות בארגון; פתיחות, אמון ונטילת סכון במוכים יחסית ולעומת זאת שמרנות וחוסר אמון גבוהים יחסית, כצד סגנון ניהול ע"פ משברים. דגש על מטרות ורציונליות, דגש על עשית העבודה ללא שימת לב לאפקטיביות הקבוצה, דחיית רגשות, תקון ופקוח חד צדדיים. ערכי ההנהלה הם אלו העומדים ביסוד כשלונו של ארגון להשתנות ומאחרי עמידותם של חברי הארגון בפני השנוי. ארגיריס [15] מדגים את התהליך בו השנוי נתקל בעמידות, כתוצאה מאפיוני הארגון הביורוקרטי וערכי ההנהלה שלו. מפרט חמישה שלבים המהוים מעין לולאה:

א. <u>בגלל הדגש על מטרות</u> ורציונליות, המנהלים נוטים להניח שהדרך להשגת פעילות ארגונית חדשה תתקבל על דעת חברי הארגון אם יוכח להם, עד כמה דרך זו תואמת ליעדי הארגון ואם יוסברו להם, באופן רציונלי, יתרונות הפעילות החדשה על פני הישנה. אולם, בעיני הכפופים צורת פעילות זו נראית כאילו ההנהלה מרגישה עצמה כפויה ל"מכור" להם משהו, עובדה הנתקלת בתרעומת מצדם. הם אינם רואים צורך שיאמר להם ע"י ההנהלה שהאפקטיביות צריכה לעלות, שיש לנסות קונספציות חדשות וכו'. האמת היא שרבים מתרעמים כנגד האימפליקציה שהם לא עושים זאת כבר עכשיו. כל זה עשוי לחזק את כמות העמידות.

ב. <u>כוחות העמידות עולים כתוצאה מ</u> :

1) ההשפעה הבין אישית השלילית שיש לצורך למכור את תוכנית השנוי, על המנהלים.

2) חוסר אמון בכפיפים והאשמתם כביכול, המבוטאים ע"י התוכנית החדשה.

3) האינהיביציה של השאלות והפחדים שהכפיפים היו רוצים לבטא לפני שהם "נמכרו".

4) הרגשתם של הכפיפים שנעשתה עליהם מניפולציה כתוצאה מן העובדה שהשנויים נשמרו בסוד בעת תכנונם.

5) התלות והציתבנות הנגרמים ע"י סגנון בהול חד צדדי.

ג. כיון שההנהלה חשה שלא בנות בדיון פתוח בדבר רגשות שליליים הרי שאין דיון ישיר בכוחות העמידות. התוצאה היא גידול ברמת האפקטיביות, אולם בצדה גם גידול בכוחות העמידות וגידול סה"כ במה שנקרא ע"י ארגיריס [15] "רמת המתח הארגוני הגולמי".

ד. המנהלים הבכירים בהשארם נאמנים לערכיהם, מגיבים לרמת המתח העולה ביצירת כוחות רציונליים חדשים, תוך כדי יצירת פקוחים חדשים והוצאת צוים חדשים על מנת להתגבר על העמידות. עובדה הכופה על הכפיפים לדחוק את רגשי המבוכה, חוסר המנוחה והמתח שלהם הקשורים לתוכנית החדשה, בפרט כאשר הם באינטראקציה עם הממונים. אלא, שדחיקה זו איננה אפשרית עד אין סוף. הדברים עשויים להתפרץ בפגישות שהן חלק מפעילות השנוי וע"י כך פגישות אלו הופכות להיות בלתי אפקטיביות.

ה. הלחץ הניהולי הגובר, הגידול בפקוחים ועומס היתר של העבודה כולם יחד פועלים להגברת הכוחות אשר דוחפים את רמת האפקטיביות כלפי מטה. בד בבד, חוסר האמון, המתח, הפגישות הבלתי אפקטיביות והרצון של רמות ההנהלה הנמוכות להטיל את האחריות לשנוי על ההנהלה הבכירה, מגבירים את כוחות העמידות. המתח הארגוני גובר גם הוא וגורם מצדו להנהלה לפתח פקוחים ונקודות בקורת חדשים ולפתח דרכים חדשות להסברת התוכנית ואיכותה. פעולות אלה מגבירות עוד יותר את כוחות הלחץ אשר מגדילים את העמידות, המגבירה את המתח הארגוני. כך, בשלב זה, יש כבר לולאה סגורה שאינה ניתנת לפריצה.

עד כאן המקורות לעמידות בפני שנוי. צדו השני של המטבע הנה, כאמור ההנעה לקראת שנוי.

מוטיבציה - פתרון כנגד עמידות

הספרות העוסקת בתחום זה מציינת העובדה שהמוטיבציה הראשונית לקראת שנוי צריכה לבוא מתחושה של חוסר שביעות רצון בנוגע למצב הקיים בארגון. ארגיל [16] טוען שהמועד בו הארגון נכון לשנוי, קרי הזמן בו קיימת מוטיבציה לשנוי, הוא כאשר בארגון יש תחושה של אי שביעות רצון ותחושה זו מגיעה אל ההנהלה הבכירה. תנאי שני הוא שהארגון הנו בלתי אפקטיבי בהשגת מטרותיו, כתוצאה מאי שביעות רצון. בקהרד [18] מדגיש זאת. ההנעה לשנוי צריכה לבוא מהסביבה (החיצונית או הפנימית) אך אין די בכך, "איזה שהוא אדם מרכזי או אנשים מרכזיים צריכים להפגע מכך" (עמ' 97). דלטון [25] כקודמיו, מדגיש

את החשיבות שיש להרגשת המתח והלחצים בתחילת התהליך, הוא קורא לזה "הפשרה" (עפ"י מודל שלושת השלבים של לוין) המתבטאת בהרגשת מתח המביאה לצורך בשנוי בתוך הארגון. "הרגשת מתח או צורך מורגש לשנוי אצל אלה שהם יעדי ההשפעה, הוא תנאי הכרחי לשנוי מוצלח" קובע דלטון (עמ' 234).

המסקנה המתבקשת מקריאה בספרות זו הנה שהנעת הארגון או הנעת חברי הארגון לקראת השנוי קודמת לתכנון השנוי. בתחילה חייבת להיות איזו שהיא מגמה או נטיה כלפי השנוי, המונעת ע"י תחושה של אי שביעות רצון, לחץ או מתח, הקיימים בארגון והמופעלים בעקר על הנהלתו הבכירה. לחברי הארגון צריכה להיות הנעה כלפי השנוי המוצע. בניס [21] מציע, לשאול לפני הפעלת השנוי את השאלה הבאה: "האם חברי הארגון מוכנים היטב לפתוח ארגוני והאם יש להם אוריינטציה לקראתו" (עמ' 48). כמו גלרמן [29] מדגיש גם בניס [21] את חשיבות הנסיון המוקדם לפתוח הנעה. מציע מעבדה מניאטורית, אמצעי שנוסה על-ידו והוכח כיעיל לצורך סימולציה של סביבת המעבדה האמיתית.

שלב מקדים ומכין זה להכנסת השנוי איננו סוף הדרך בהנעת חברי-ארגון לקראת שנוי. קיימת מוטיבציה כלל ארגונית לקראת שנוי, איך יונעו חבריו במהלך הכנסת השנוי עצמו? מה מביא את הפרט בארגון להשתתף בתהליך השנוי? מה מניע אדמיניסטרציה להשתתף בתהליך השנוי? ארגיל [16] שואל ומשיב: ברמות הבכירות יש ענין ביעילות הארגון, מטרות הארגון הן מטרות המנהל. ברמות הבכירות המנהל מעונין שהשנויים יחזקו את מעמדו או חלקו בארגון ואילו ברמות הנמוכות הוא עשוי לשאוף להשיג יעילות כדי להרשים הממונים ולהבטיח קידומו.

גלרמן [29] דן במוטיבציה להשתנות בשתי רמות: רמת הארגון ורמת הפרט - היינו העמדות האישיות כלפי השנוי. ברמה הארגונית, הגורם החשוב הוא נסיון העבר בשנויים. כמו בניס [21] מדגיש גם הוא חשיבות ההתנסות הקודמת בשנויים. ברמת הפרט, ברמת ההנעה האישית מפרט גלרמן [29] ארבע סיבות לדרך בה הפרט מגיב כלפי שנוי, או לעמדות שתהיינה לו כלפי השנוי:

הגורם הראשון - כלכלי. האם יהיו לפרט יתרונות כלכליים מהשנוי או לא. עובד שיהיו לו יתרונות כלכליים מהשנוי יטה יותר להשתנות מעובד שלא יהיו לו.

הגורם השני - פוליטי ונוגע לעמדת היחיד בהיררכית העוצמה של ארגונו יחסית לעמדה שהיתה לו טרם השנוי.

הגורם השלישי - המוטיבציה של היחיד עצמו. כאן מדובר במניעים או בהנעה במובן המקובל. אם צורך מסוים לא סופק במערכת הקודמת, אדם יקבל את השנוי ביתר רצון, אם צרכיו אלה יסופקו במערכת החדשה.

הגורם הרביעי - המידע. הדעה שיש ליחיד אם השנוי יועיל לו איננו תמיד אמיתי. עשויות להיות לו דעות קדומות הנובעות מנסיון קודם, משמועות או מהטיה רגשית בעד או נגד השנוי. לכן ממליץ המחבר על הסברת השפעות השנוי כפעולה אפקטיבית להנעה כלפי השנוי. יש הדגשה רבה של הצורך בהסבר השנוי בכדי להניע את חברי הארגון לקבלו. ההתנגדות לשנוי איננה תמיד התנגדות ממשית, אלא נסיון מצד חברי הארגון לעכב את השנוי כדי שיספיקו לבחון אותו משום חוסר המידע שלהם לגביו. הסבר נאות בזמן עשוי להיות כלי יעיל כנגד התנגדות לשנוי. אך זוהי איננה בשום פנים תרופת פלא. אם השנוי נוגד לאינטרסים של חברי הארגון, לא תהיה מוטיבציה כלפיו. על השנוי להמשיך ולתמוך ביתרון הפסיכולוגי של הפרטים שיושפעו על-ידו.

זנדר [2] מונה 6 מוקדים להתנגדות לשנוי :

1. הבהרת טיב השנוי: אפשר לצפות להתנגדות אם טיבו של השנוי לא הובהר לאנשים (הגורם הרביעי - אצל גלרמן) השפעת חוסר המידע משמעותי יותר לגבי קבוצת ה"לא מרוצים" בעבודתם.

2. ראית כוונות שונות בשנוי המוצע. תגובת ההתנגדות נובעת מהמחשבה שהשנוי מרמז על כך שעבודת הפרטים במצב הנוכחי גרועה ומהפסד עוצמה צפוי.

3. ניתן לצפות להתנגדות אם הנוגעים בדבר לכודים במיצר שבין כוחות חזקים הדוחפים אותם לעשות את השנוי ובין כוחות חזקים המרתיעים אותם מהשנוי.

4. מעורבות המשתנים. ההתנגדות תמעט אם המעמדים לשנוי ישותפו במערכת קבלת החלטות ויהיו בעלי "דעה" כל שהיא בטיבו של השנוי. העובדה שניתן ע"י כך לפתח הבנה עצמית לנחיצות השנוי ולקבל החלטות על דרך הנהגתו, ממעיטה ההתנגדות באופן היעיל ביותר.

5. התנגדות צפויה כשההנמקה היא על בסיס נמוקים אישיים.

6. אפשר לצפות להתנגדות אם השנוי מתעלם מהמנהגים שקיימים כבר בקבוצה.

לויט [36] אומר שהגישות אשר מרכז עיסוקן הוא התגברות על העמידות בפני שנוי הן "גישות אנוש". גישות אלה עברו לדעת המחבר לפחות שני שלבי התפתחות. השלב האחד שלב מניפולטורי והשלב השני שוויון עוצמות. בשלב הראשון מתגברים על העמידות בפני השנוי ע"י יצירת יחסים אפקטיביים בין המשנה למשתנים או המשתנים בפני עצמם. משתמשים ביחסים רגשיים אלה כבמנוף להכנסת השנוי הרצוי. המניפולציה מתבטאת בכך שלא היה

שוויון עוצמות בין המשנה למשתנים. בשלב השבי, שוויון עוצמות, התיזה המרכזית הנה בגישות הגורסות שהעמידות בפני שנוי היא תוצאה של חוסר שתוף וחוסר מעורבות מספיקים. גישות אלה מדגישות משתנים כמו קומוניקציה, לחץ קבוצתי, לכידות, קונפורמיות ועשית החלטות עצמית כאמצעי מוטיבציה לקבלת השנוי המוצע.

גריבר [30] מנתח הגישות השונות לשנוי ארגוני עפ"י קריטריון של "התפלגות העוצמה" לדבריו ניתן להניח את הגישות השונות על רצף, הנע מסמכות חד-צדדית, דרך גישות של שיתוף עצמות ועד לגישות של האצלה. בכל אחת הגישות יש אמצעי הנעה שונים. בגישות חד צדדיות ההנעה בעשית ע"י סמכויות פורמליות המצויות מחוץ ליחיד. בגישות של שיתוף העוצמות יש עדיין סמכות, אך עמה קיימת אינטראקציה וחלוקה של העצמה. הפרט מונע לשנוי באחת משתי הדרכים: האחת, ע"י עשית החלטות קבוצתית בה הגדרת הבעיה נעשית למעלה אולם הקבוצה חופשית לכונן אלטרנטיבות לפתרון ולבחור אחת מהן. השניה, פתרון בעיות קבוצתי, בה גם הגדרת הבעיה וגם ההצעות לפתרונה נעשים ע"י הקבוצה.

גריבר [30] מסכם במספר המלצות להפעלת שנוי ארגוני מוצלח. אחת ההמלצות החשובות הנה: שנוי ארגוני מצליח רק אם יש מעורבות ומחויבות של ההנהלה העליונה כך שגם הרמות הנמוכות חשות בצורך לשנוי. מורגן [42] - מדגיש את תפקיד המנהל בהנעה לקראת שנוי ומעלה סדרת הצעות פרקטיות כיצד להניע את חברי הארגון לקראת שנוי.

כושר השכנוע של המנהל מהוה מניע חשוב. ראשית, על המנהל להבהיר את מסקנותיו, המסקנות צריכות להיות לוגיות מוצגות בצורה מובנת ומשכנעת ולענות על הצרכים. שנית, רגשות אפקטיביים בשכנוע יותר מאשר עובדות, בפרט בטוח קצר. אין כמובן להתעלם מהעובדות כפי שהוצגו בעקרון הראשון, אך יש ללוות העובדות ברגשות. הבהרה: המנהל מאמין בשנוי והוא עתיד לתמוך בו בכל מאודו. עקרון המוטיבציה השלישי הוא: לא לנסות לזרז את האנשים לקבל את השנוי מאחר והזרוז עשוי להביאם להתנגדות. העקרון הרביעי הוא: אסור לכעוס כשנתקלים בהתנגדות. להיפך יש מקום לחשד כאשר ההסכמה היא מהירה מדי מאחר והתנגדות הנה טבעית ושכיחה יותר מאשר הסכמה. העקרון החמישי הוא הצורך במעורבות אישית. יש להראות לאנשים שהשנוי הוא לטובתם האישית. עקרון ששי הוא שעל המנהל להראות שהפעולה הרצויה היא אפשרית ולבסוף עקרון שביעי, קביעת המניעים של המנהל עצמו. אסור לכסות על מניעים אנוכיים לכאורה.

גם זנדר [2] דן בדרכים להמעטת ההתנגדות. הכלל הראשון והחשוב המובא על-ידו הוא: "ההתנגדות תמנע כאשר המשנה עוזר לנוגעים בדבר לפתח הבנה משלהם לנחיצותו של השנוי. כך גם פתוח מודעות ברורה של הרגשתם כלפיו, השנוי ומה ניתן לעשות בענין הרגשות אלה". מתוך כלל זה משתמע שאיש המנהל יכול להשתמש בהתנגדות כבסימפטום חשוב, סיבת ההתנגדות, סימן לגורמיה. כמובן כשגורמיה יאובחנו בשעת התרחשותם.

החזרת ההבנה לישנה. ע"י בימת שיחה מתאימה. שמירת מרחק מוגזמת לא נותנת מקום לקרבה ולהבנה הדדית.

חשיבות לנתינת פורקן לרגשות. השתתפות הקבוצה המשונה בהכרעה על דרכי הבצוע של השנוי, צורת השנוי, כמובן באותם תחומים שבסמכותם להחליט עליהם.

טננבאום, וקסלר ומסריק [12] דנים בגישות להנהגת השנוי. מיחסים חשיבות עליונה לאוירה האנושית השוררת בין בני האדם המנסים להנהיג השנוי, לבין היחידים והקבוצות שעליהם ישפיע החידוש. אם אין אמון הדדי יוגבר מאד כח ההתנגדות.

כדי שיחידים או קבוצות יקבלו רעיונות או שיטות צריך שיקרו לדעתם 3 דברים שונים :

א. הבנת הסיבות הדוחפות לשנוי (ע"י המעמדים לשנוי).

ב. היחידים והקבוצות יראו שהשנוי יטיב להם.
ונקודה זו מחזירתנו לשאלה מה משמעות העניין עבור הפרט ?

ג. אחרי שהסיבות לשנוי הובנו ומשמעות השנוי הובנה נדרשת התנהגות שלפחות בחלקה תהיה חדשה.

המחברים ממשיכים ומדגישים: גם המנהלים צריכים להשתנות. המוטיבציה צריכה להיות מלווה באקלים ארגוני מתאים. על המנהל להכין אקלים ארגוני מתאים למוטיבציה לקראת שנוי.

3. ס כ ו ם

"בחירת מחשב היתה מאז ומעולם אחת המשימות הקשות העומדות בפני הנהלות, הנמוקים המעלים אינם תמיד טכניים גורמים אישיים נכנסים למערכת וכך גם גורמים פוליטיים, אם של המשרד הנדון ואם של הממשל" כדברי פרקינסון [32] במאמרו Selection Dilemma. והוא ממשיך: הקונפליקט הוא כה חזק שבהרבה הזדמנויות מנהלים החליטו, שמחשבים הם סוג של חיות שיש לטפל בהם בצורה שונה מכל תהליך קבלת החלטה אחר. במקרים מסוימים מנהלים שהיו צריכים להחליט על סוג מחשב מעדף עשו זאת ב"מסלול הגולף" או נתנו עדיפות להצעת אותו אגף בעל הכח הפוליטי הפנימי הרב ביותר. או כפי ש- ג'וסלין מביע במאמרו [32] Costing Teq. "הזמן שישיבת הנהלה תקדיש למקומות חניה דרושים לעובדים גדולה מזו שהיא תקדיש לאמוץ טפוס מסוים של כור גרעיני, אותו הוא מקביל לצורך עניננו למחשב. משום שבשני המקרים השיחה וההחלטות הם ברמה טכנית גבוהה. בשני המקרים יש מעט נסיון בעסוק בעניינים טכניים ובשני המקרים ההשקעה הכספית גדולה נבראה, שיש צורך וחיוביות בהתערבות הנהלה בתהליך קבלת החלטות.

אם לסכם, הספרות העוסקת בנושא מציעה דרכים וגישות לקבלת החלטה בתחום זה. חלקן מדעיות יותר וחלקן פחות, חלקן אוביקטיביות יותר ומרביתן סוביקטיביות. סיסמאות ומלות מפתח כמו: בחירת מחשבים, הערכה, מחיר, עלות, סימולציה, בצועי תחרות ומטודולוגיות שובות נשמעות ומפרחות. כפי שאנו רואים הבחירה בשטח לא תמיד מתאימה למצוי בספרות לא בעולם ולא בארץ. אך האם הליכה בהן מבטיחה קבלת החלטה נבונה? האם קימת בחירה אוביקטיבית טהורה, ואם קימת האם היא הדרך? האם יש גורמים נוספים שיש להתייחס אליהם פרט לבחירה של המחשב עצמו?

לוקס [40] מסב תשומת לבנו לכך שמערכות מידע אינן קיימות בפני עצמן, <u>אלא</u> בהקשרן לארגון. הצלחתן תלויה בפתרונות הניתנים, לכל אורך מחזור פעילותן לבעיות ההתנהגות הארגונית. הוא עושה זאת תוך הצגת שני מודלים של קשרי גומלין בין יחידת מחשב והארגון בו היא פועלת, "מודל הכח" ו"מודל העמות".

"מודל הכח" מצביע על העובדה שכח מתרכז בתת מחלקה/יחידה בארגון, אם כתוצאה מהיות תת היחידה אפופה מסתוריות ואי ודאות או, אם כתוצאה מרמת ההמרה הגמוכה שלה ע"י הארגון. כתוצאה ממעבר הכח ההדרגתי לתת יחידה בעלת אפיונים כאלה בארגון - ומחלקת שרותי מידע היא כזו - עולות בעיות. המשתמשים הופכים להיות חסרי כח ומתוסכלים מבלי להבין הסיבות לכך, או אפילו מבלי להכיר בקיום הבעיה. תסכול וקושי אלה מקרינים ומשפיעים על בקיטת עמדות לא מועילות לגבי צוות שרותי המידע, המשפיעות מצדן על שתוף פעולה לקוי, המשפיע מצדו על השמוש במערכת המידע וכך סובב הגלגל.

"מודל העמות" המתואר ע"י לוקס [40] מציע למחשבה מספר מצבים המובילים לעמות בארגון, כאשר הדגשתו על כך שלמחלקת שרותי המידע יש פוטנציאל לקבל נקוד גבוה בכל המצבים. המצבים הם: משימה תלויה הדדית, גמול מתאם דיפרנציאלי למאפיני בצוע שונים, יחסי עבודה בלתי סימטריים, תלות במשאבים משותפים, אמביגיוטיות, דיפרנציאציה, מכשולי תקשורת, כשורים אישיים, אי שביעות רצון תפקודית. כאשר התלות בין הצרכנים ושרותי המידע יוצר קשר ושלוחה בין מודל ה"כח" ומודל ה"עמות". מכאן השאלה האם תהליך בחירה ניתן להתבצע בפני עצמו ?

עין דור + שגב [28] התיחסו לבעיה ורכזו המשתנים הפועלים על מערכת המידע. בחינת המשתנים (ראה פרק הנתוח) מוכיחה שתנאי להצלחת בחירה הנה התיחסות למשתנים נוספים.

עבודתי כפי שתובא בהמשך עוסקת באירוע אחד מסוג זה בו ניסו ללכת ב"תלם".

פרק ב' - תהליך קבלת ההחלטה על רכישת המחשב - תאור הסטורי.

1. רקע

א. הקמת יחידת המיכון ומהות פעולותיה

ראשיתה של יחידת המיכון העצמאית במשרד החנוך והתרבות היתה בשנת 69. אז רכש המשרד מחשב, בעזרתו הוחל בתשלום הדרגתי של שכר המורים, עפ"י תוכנית שתוכננה ותוכנתה עבורו ע"י המרכז למיכון משרדי שבמשרד האוצר.

הקמתה של היחידה העצמאית, היתה בהמשך לגבוש הצעה בדבר דרכי שמוש במחשב במשרד החנוך שפורסמה בשנת 66 ע"י משרד החנוך ונציגות שרות המדינה במשותף 5. תוכנית יומרנית החובקת עולם ומלואו. דנה בפתוח כלי נהול חדשים ומשוכללים המיועדים לסייע להפעלה תקינה של מערכת החנוך והשבנויים בה, שחלו בתקופה זו. המערך המתוכנן בנועד להקיף הנושאים המפורטים במערכת אינטגרטיבית :

תלמידים

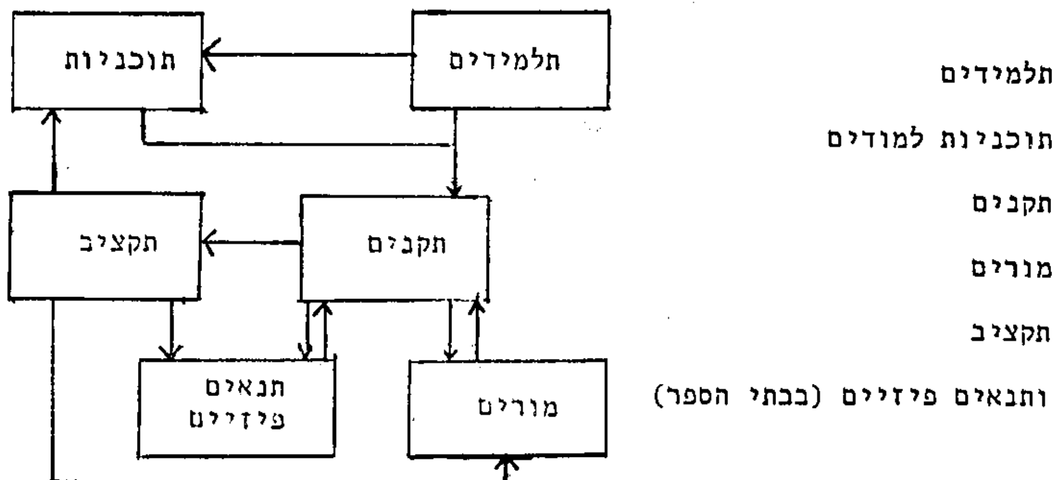
תוכניות למודים

תקנים

מורים

תקציב

ותנאים פיזיים (בבתי הספר)



המחשב היה מסוג י.ב.מ. 370/40 ושמש במרוצת הזמן גם :

1) לנהול בחינות הבגרות ובחינות הגמר.

2) לחשוב תקני שעות הוראה לבתי ספר יסודיים.

3) לעבוד נתונים על שכר למוד מדורג לתלמידי החנוך העל-יסודי.

בשנת 71 הוכנה ע"י יחידת המיכון של משרד החנוך תוכנית תלת שנתית לפתוח מערכות מידע במשרד. אחת ממסקנותיה היתה שלשם בצוע המשימות הכלולות בתוכנית, דרוש למשרד מחשב בעל עצמה גדולה משל זה הקיים. כושרו של הציוד הקיים והיקפו לא יאפשרו עבודה תקינה לאורך זמן.

לקראת בדיקת האלטרנטיבות השונות להתרחבות, עוד בטרם פורסם נתוגדר הצורך במכרז, נוצר קשר בין יחידת המיכון לחברת תמכון, נציגת חברת בורנז בישראל. נעשו נסיונות טרומיים לבדיקה של האפשרויות השונות להסבה. במסרה להסבה תוכנית אשר נראתה כמיצגת הבעיה, הכתובה בקובול משולב בקטעי אסמבלר.

להלן נתוני התוכנית המקורית ותוצאות הסבתה :

	תוכנית מקורית	לאחר הסבה טכנית ל- 3500 B	לאחר "התאמות" נוספות
תפוסת זכרון	65 KB	48 KB	32 KB
זמן בצוע	24 דקות	17 דקות	3.55 דקות

ב. <u>הצורך בהגדלת כושר היצור והשקולים לבחירת מחשב.</u>

ביוני 71 נוסח מכתב המתאר "הצורך בהגדלת כושר היצור של המחשב במשרד החנוך והתרבות" [7] עקריו בנספח א' למסמך זה. המסמך נועד להציג הדרישות מהציוד ולהוכיח שהמחשב הקיים (360/40) לא יעמוד בדרישות היחידה תוך השנה הקרובה.

תכולת המסמך:

הצגת העומס הנוכחי.
נתוח והערכת העומס הצפוי, בהתאם לתוכנית העבודה.
מסקנות.

<u>מתוך נתוני המסמך הסיקו:</u>

ניצול זמן מחשב לשנת 71 בממוצע חודשי הוא 360 שעות, למעלה מ-2 משמרות בממוצע.
ממוצע שעות המתנה בתקופה זו הוא 60 שעות.
חשובי הצריכה לשנת 73 מצביעים על צריכת 925 שעות בממוצע לחודש.

מכאן המסקנות:

"המשרד יזמין מחשב אשר יענה על הצרכים שפורטו במסגרת משמרת ורבע עד משמרת וחצי.

הסיבה לכך היא שתכנית העבודה אינה כוללת רזרבה לנושאים ולפעילויות נוספות, ומצטמצמת בהפקת העיבודים המתוכננים הנדרשים לכל פעילות באופן ישיר.

ברור לנו שעם הפיתוח וההשלמה של מאגרי האינפורמציה, ילכו ויתרחבו פעולות של מתן אינפורמציה ליחידות המשרד השונות, ויתווספו פעילויות מעבר לתכנית.

"לפי הבחה זו נקבל גבולות של מקדם ההכפלה של עצמת המחשב כלהלן:-

גבול עליון (עבודה במשמרת ורבע) - 4.2 (925 : 221 = 4.2)

גבול תחתון (עבודה במשמרת וחצי) - 3.5 (925 : 260 = 3.5)

בדקנו אם עצמה כזו של מחשב תענה על צרכי משכורת המורים, וזאת לאור היותה המרכיב הגדול ביותר בצריכת זמן מחשב, ולאור מגבלות העיתוי שהיא מכתיבה. נספח א' מוסף 4 מצביע על כך שעצמה כזו תספיק לביצוע המשכורת.

מפת העסקתו של מחשב כזה, בממוצע חדשי, בחודש מקרי, ראה נספח א' מוסף 5, יש לזכור שבחודש "ממוצע" כזה לא באים לביטוי חודשי עומס."

לאור ממצאי הבתוח בדבר כושר היצור והצורך בהגדלתו גוסח מסמך נוסף שמטרתו היתה לקבוע דרך וקריטריונים לבחירת הציוד - המסמך נקרא :

"שקולים בבחירת מחשב" - יוני 71 [8] המסמך במלואו מהווה נספח ב' לעבודה זו.

הממצאים הראשוניים כפי שמוצאים בטוים במסמך הנם :

"מצאנו כי המחשבים הבאים בחשבון עבורנו הם 370/145 ו- B4500 [8 עמ' 1ג']",
ואילו הדרך המוצעת לבחירת הציוד הנה :

"בשלב ראשון קבענו את הצרכים הבסיסיים של היחידה שהמחשב הבא חייב לענות עליהם.

בשלב שני נבדוק ונאמת שאמנם עונות שתי החברות על הצרכים הבסיסיים, בהתאם להגדרה.

בשלב שלישי נקבע את הקונפיגורציה לכל ציוד.

בשלב רביעי נשווה מחירים.

קבענו בשלב זה שלא להחליף את הציוד הנוכחי לציוד של חברה אחרת, אלא אם כן יתגלה פער רציני במחיר לטובתה של חברה אחרת, וזאת מן הטעם שלא כדאי להתנער מן הנסיון והידע שנצבר עם ציוד חברת י.ב.מ. ולהכנס לעול של הסבה מסובכת ללא סיבה חזקה ובולטת במיוחד.

לשלב חמישי נכנס רק אם יווצר איזון - כלומר - אם המחיר של בורוז יהיה נמוך מזה של י.ב.מ. במידה שלא תאפשר קבלת החלטה חד משמעית.

אם נגיע לשלב זה, יכנסו לשיקול מערכת קריטיונים נוספים, שהם מעבר למתן מענה ישיר על הצרכים [8 עמ' 2]."

באשר למעבר לציוד החדש :

"משפחת ה-370 קומפטיבלית עם משפחת ה-360 לכן יכול המעבר להעשות בצורה חלקה. ההסבה למערכת ההפעלה המשוכללת יותר O.S. יכולה להעשות בשלבים" [8]".

הצורך בהגדלת כושר היצור של מחשב נמסר לחוות דעת של חברת יעוץ אשר נמסרה ב- 16 ספטמבר 1971 ומסקנותיה מאשרות המלצות יחידת המיכון.

"יש להחליף המחשב במחשב בעל עצמה רבה יותר. יש לבחור ולהזמין המחשב אחרי שקול באנות אולם בהקדם האפשרי. עד לקבלת המחשב החדש יש להרחיב כושר הבצוע של המחשב הקיים נזאת ע"י הוספת יחידות, שכלולים במערכת הפעלה וע"י שפור ויעול של תוכניות ושל ארגון העבודה במחשב.

בלי קשר ישיר עם החלפת המחשב ולא כפתרון לטוח הקצר כדאי לבצע בדיקות כדאיות, תכנון ותכנות מחדש של מערך משכורת המורים.

במקביל להקמת מערכות תשתית יש לקדם ולזרז בצוע ישומים המביאים תועלת ישירה לא רק לצד המנהלי אלא גם לצד המקצועי של מערכת החנוך."

חוות הדעת ממשיכה לדון בנושא :

"המסקנות שהנבאו מניחות ומסבירות שגם אם יתכנו יעולים ושפורים שאליהם יש כמובן לשאוף, אין להסתמך על כך שיורידו סך שעות המחשב הדרושות להפעלה ביותר מ-15% עד 20% ומאידך הבחת חסכון צפוי גבוה יותר עלולה להוביל להחלטות בהתאם ומתוך כך, באם הן תתבדנה, לאי יכולת בצוע העבודה המוטלת על המחשב."

חוות הדעת מסתיימת ב"הנה יחידה מקצועית טובה בעלת רמה נאותה ובהחלט מסוגלת להרים המשא המוטל עליה ויוטל עליה בעתיד".

ג. התלבטויות ופסילת המכרז.

המכרז הנ"ל, המכונה "המכרז הראשון" לא יצא אל הפועל, כיוון שאגף התקציבים דרש כתנאי מוקדם עריכת נתוח כדאיות. וב- 27 ספטמבר 71 נכתב ע"י הממונה על התקציבים במשרד האוצר:

"במשרד החנוך והתרבות הושקעו בשנים האחרונות השקעות כבדות בפתוח מערכים ממוכנים ולהערכתנו התוצאות עד כה אינן תואמות את הציפיות ... הגענו למסקנה כי בטרם ההחלטה על המחשב יש לבחון מחדש את המצב הקיים ביחידה מנקודת ראות טכנולוגית וארגונית ואת התרומה הצפויה מן הפתוח הנוסף לעומת העלויות הכרוכות בו ... ".

נתוח כדאיות בנצע, ע"י חברה פרטית Y , ובפרק סכנם הממצאים נהערכת מצבה של יחידת המיכון בכתב באוגוסט 72.

"היחידה פועלת על פי עקרונות שהונחו בתוכנית האב בשנת 66 [5] ... עם זאת המשימה שנטלה עליה היחידה היתה כבדה ביותר, בעקר בוכח תחכומו וגודלו של המערך הכללי של תוכנית האב וכן בהתחשב בחוסר נסיונו של רצונת הראשוני של היחידה במערכים מגודל זה ... ההצדקה לקיומה של היחידה לעבוד בתונים ... טמונה בקיום פעולות שהן בסיס למנהל החנוך ואת אלה אין היחידה מקיימת כרגע".

"מומלץ שתהיה במשרד פונקציה מנהלית כפופה ישירות למנכ"ל ולה תוכפפנה ענ"ש ומיכון".

לאור ממצאים אלה ניתן למשרד החנוך והתרבות האשור לטפל בהרחבת והחלפת הציוד.

במקביל לדיונים אלה על כדאיות הפעלת מחשב במשרד החנוך והתרבות ומדת ההתאמה של הפעלתו לצפיות וכו', נעשה נסיון ע"י אחד מעובדי היחידה (תפקידו: - אחראי על בצוע מערך המשכורת) להוכיח שאין צורך בהתרחבות ובמחשב חדש בשלב הנדון.

התייחסותו בגעה לכמה מישורים :

1) איכות המדידה.

2) מקדמי התרחבות שהובאו בחשבון ואשר אינם נכונים לדעתו.

ד. <u>הליכה למכרז או הרחבת הקיים</u>.

משניתן האשור המיוחל לצאת במכרז, חלפה כבר למעלה משנה. מצב ניצול הציוד ביחידת המיכון הביא את ראשיה למסקנה, שהפתרון היעיל ללחץ הגובר על המחשב הוא הרחבה מהירה של הציוד לציוד מתקדם יותר של חברת י.ב.מ.. בוצר החשש מהתהליך המתמשך שילוה את המכרז המחודש והתגברה הנטיה להזמין מיד הציוד הדרוש מחברת י.ב.מ., למרות אי שביעות הרצון היחסית משרותיה ואולי משום שההדורים יושרו כבר.

הנמוק העקרי אותו העלו אנשי המיכון בשלב זה של הדיון, נגד היציאה למכרז היה: בצוע המשכורת איננו מתאפשר עוד במצב ובקונפיגורציה הקיימת; כאשר במצב הקיים הכוונה היתה לרצון ולצורך להתרחב ולהחיל הפעלתו של מערך המשכורת הממוכן על כלל אוכלוסית המורים היהודים.

הנושא בדון ולאור הבמוק המרכזי שהעלה, שעקרו היה כאמור החלת מערך השכר הממוכן על מורי ת"א, הדהדה השאלה: "האם ת"א בוערת"? האם הכרחי להחיל המיכון על ת"א מיד? משבתנה תשובה שלילית, סוכם שניתן לעצור התהליך ולהחליט תוך שקול דעת ובבחת מהן המטלות העומדות בפני המשרד וכפועל יוצא בפני יחידת המיכון ולהחליט לאורן באיזו דרך יש לבקוט בבחירת שרותי מחשב.

<u>בשלב זה נתבקש אגף התקציבים להביע עמדתו</u> בשני הנושאים הבאים :

1) האפשרות שמשרד החנוך יקבל שרותי חוץ מהמרכז למיכון משרדי.

2) עמדת החשב הכללי לגבי תהליך הרכש.

ההתיחסות מובאת במכתב אגף התקציב מ-24 אפריל 72. הדברים מובאים בפרוט יתר שכן השלכותיהם על כוון התהליך העתידי מכרעת.

<u>באשר לנקודה הראשונה</u> :- "הובהר כי לבחינה טכנולוגית המשרד יוכל לקבל שרותי מחשב בטנח הזמן הנדרש וברמת השרות הנדרשת. והיתרונות יהיו :-

1) קצור תהליך עבוד המשכורת כתוצאה מעבוד במחשב גדול וחזק. רמת השרות (אשר מתבטאת בזמן הסבב לקליטת נתונים ולאמותם לנסויים וכו') תהיה גבוהה ומספקת את צרכי המשרד.

2) אספקת כח חשוב זול ובעל גמישות הענות רבה יותר לבקוש המשרד. העלות הריאלית (במובדל מהעלות התמחירית) של הכנת יחידת משכורת תהיה קטנה בשעור נכר מן העלות הריאלית במחשב הנוכחי של המשרד, או מן המחשב האלטרנטיבי המבוקש.

פוטנציאל הפתוח רב יותר מאשר זה אשר יסופק ע"י המחשב האלטרנטיבי המבוקש לטווח הקצר.

3) קבלת שרותים במ.ל.מ. תביא את המשרד במגע עם מערכת ציוד מתקדמת ביותר ותאפשר גבוש ידע פרקטי על הפונטציאל הטמון בטכנולוגיה מתקדמת לצרכי המשרד. ידע אשר יסייע בקבלת החלטות עתידיות.

4) מנקודת ראות כלל הממשלה תתבטא העברת העבודים למ.ל.מ. בניצול עודף כושר היצור הנוכחי בציוד המ.ל.מ......

5) בצוע חלק מהעבודים בלשכת השרות האמצעית מסוף כאשר צוותות התכנון והבצוע שייכים למשרד איבו סוגר אופציות הפעלה עתידיות......

6) ההבדלים במערכות ההפעלה בין המחשבים מחייבים הכנסת שנויים - שקול שאנשי משרד החנוך מביאים אותו כנגד ההעברה."

ובאשר לנקודה השניה :-

"מדיניות הרכש של הממשלה :

ביסוד הקמת המועצה לאוטומציה עמדה ההכרה כי ההחלטות בנושא זה, אשר התבססו בעקרן על לחצים שסימוכן בטווח הזמן הקצר, הביאו בין השאר למצב :-

1) אין לממשלה מדיניות מגובשת בכל הקשור לפתוח מערכות ממוכנות וציוד לעבוד נתונים.

2) הראיה קצרת הטווח מתגלמת במבט לאחור, ברמה נמוכה של עבוד נתונים ממוכן.

3) הממשלה איננה מנצלת את מעמדה כקונה דומיננטי בענף ביחסיה עם ספקי הציוד והתוכנה.

ההחלטה המבוקשת (הכוונה לא לצאת למכרז ולהרחיב הקונפיגורציה הקיימת) סותרת את המגמה אשר אנו פועלים לבסוסה ואשר כבר קבלה בטוי בהחלטות אחרות בנושא החלפת ציוד (למשל משטרת ישראל).

ההחלטה המבוקשת עשויה להחליש את מעמדה של הממשלה ביחסיה עם ספקי הציוד בכל הנוגע לתנאי שוק ואחזקה.

גם דעתו של ... סגן החשב הכללי, היא כי בנושאים כגון זה יש לנקוט בדרך של מכרז ... "

ה. סכום - חיוב הליכה למכרז

במאי 72 התקיים דיון נוסף בהשתתפות המבכ"ל, אנשי אגף התקציבים, החשב הכללי במשרד האוצר ואנשי המיכון של משרד החנוך בה קבעו אנשי האוצר "שאין להחליף מחשב קיים בגדול יותר אפילו הוא מאותה חברה ללא מכרז".

נקבע איפוא שהתייחסות להרחבת עצמתה של יחידת העבוד המרכזית כמוה כבחירת מחשב ומחייבת יציאה למכרז, שכן ה"יציאה למכרז מציגה השניוניות הראשונות לקבלת הצעות ולחתימת חוזים במגזר הצבורי והממשלתי ומיצגת המנהל התקין.

החשש שהובע מהתהליך המתמשך והמסקנות המתלוות אליו לא בתקבלו על דעת אגף התקציבים והחשב הכללי וכתוצאה גם לא על דעת הנהלת המשרד.

הוחלט איפוא לערוך מכרז מטעמים של :

1) מנהל תקין.

2) מדיניות ממשלה.

2. **"המכרז"**

לקראת עריכת מכרז זה ניסחה יחידת המיכון של המשרד מסמך המגדיר מחדש הדרישות למכרז 22/72 [9].

א. המסמך כולל הנושאים הבאים :

1) תאור המצב הקיים מבחינת ציוד, תוכנה, תנאים פיזיים, קבצים ועומס.

2) תאור הצפוי:

(א) הרחבת היקף העבודה בתוכניות קיימות.

(ב) הפעלת תקשורת.

(ג) מעבדת הוראה בעזרת המחשב.

(ד) פתוח הוראות נושאי מחשב ובנושאי פעילות נוספים.

3) דרישות המכרז.

4) נתונים ל- Benchmark .

5) שיטה להערכת ההצעות.

אפרט הנקודות המרכזיות שבהגדרת המכרז (כאשר בנספח ג' למסמך זה ינתן הפרוט היותר מלא), אשר בשלבים המאוחרים יותר היתה להם משמעות מיוחדת.

ב. <u>מצב קיים</u>

1) <u>ציוד</u> :- י.ב.מ. 360/40 128 KB (פרנט קונפיגורציה בנספח א', מוסף 1).

2) <u>מערכת הפעלה</u> :- Dos + Power .

3) <u>תוכניות</u> :- 532 תוכניות מתוכן:

5-7 כתובות באסמבלר
5 " בפורטרן
14 " ל- 1401
452 " בקובול.

התפלגות התוכניות לפי היקפן הוא:

422 תוכניות עד 1000 כרטיסים
73 " 1000 - 2000 כרטיסים
37 " מעל 2000 "

4) <u>כח אדם</u> :- 70 עובדים לפי הפרוט הבא:

11 מנתחי מערכות
16 מתכננים
20 תוכניתנים
9 מפעילים
14 בוחנים סמלבים ומתאמים (קופ)

5) <u>עומס</u> :- 415 שעות בחודש. כ- 2.5 משמרות (פרוט בנספח א', מוסף 2).

ג. <u>דרישות המכרז</u>

1) <u>עצמה</u> :- עד 2 משמרות, כ- 330 שעות.

2) <u>מסופים</u> :- 32 מסופים בשלב הסופי, כאשר הצעת המכרז מתבקשת להתייחס ל- 16 בלבד.

3) <u>יעו"מ</u> :- שיכיל בו זמנית מערכת הפעלה, תוכניות יצור (עד 90 KB) מערכת תקשורת וטפול ב- I/O .

4) <u>תוכנה</u> :- [9, עמ' 11] "לתוכנה השפעה על מערכת המחשב כולה, לכן אנו מייחסים חשיבות מרבית לטיב התוכנה שהוצע לנו. ברצה לראות בה:

(א) מערכת הפעלה משוכללת, דינמית ונוחה לשמוש, המאפשרת עבודה בסביבה רב תוכניתית.

(ב) מערכת ארגון קבצים מתקדמת, התומכת בכל שיטות הארגון ופניה המסורתיות, והנותנת תמיכה בארגון בסיסי נתונים, עדכונם והשמוש בהם.

(ג) מערכת בהול תקשורת יעילה המסוגלת לטפל בכל סוגי הציוד וצורות התקשורת הנדרשות על ידינו, והמעמידה לרשות המשתמשים שאינם אנשי מקצועות המחשב כלים מתאימים ונוחים לשמוש במאגרי הנתונים.

(ד) שפות תכנות עיליות ויעילות לעבוד נתונים מנהלי, מדעי, למוד תכנות בבתי ספר BASIC וכתיבת תוכניות להוראה מתוכנתת CAI ".

5) <u>הסבה</u> :- [9, עמ' 12, 13] "היחידה אינה מתכוונת לבצל ההסבה לצורך רה-תכנות ו/או רה -תכנות" "ההסבה תבוצע ע"י התאמת התוכניות הקיימות, הכתובות כולן בקובול למערכת החדשה. אנחנו מייחסים חשיבות מירבית להמשך תקין של עבודת היצור והפתוח בתקופת ההסבה ולאמינות המערכת המוסבת. ההסבה תעשה בתקופה שבין מסירת ההזמנה ומסירת הציוד, ע"י עובדי היחידה ותהיה באחריותם המלאה. הספק יצטרך להציע מלוא הסיוע כדי שההסבה אשר תכלול בין היתר ערבויות הספק לבצוע חלקו בהסבה".

ד. <u>ה מ ב ד ק</u>. [9, עמ' 17]

1) <u>למבדק 3 מטרות</u> :

(א) לבחון הציוד המוצע הלכה למעשה.

(ב) לבדוק כלי ההסבה שבידי הספק.

(ג) לאסוף נתונים שיסייעו בבחירת הציוד המתאים.

המבדק יכלול עבודים המייצגים עבודת היחידה כיום והצפויים (נספח ג', מוסף 2).

2) <u>תמהיל המבדק</u> :- בהמשך לנקבע במסמך דרישות המבדק [9], נקבע התמהיל הבא:

יצור - 330 שעות

נסניים - 130 שעות

הדפסה - 250 שעות

קליטת חומר מרחוק - 180 שעות

שאילתות - 180 שעות

תרגול ב-CAI / BASIC - 250 שעות

כאשר כמות העבודה אשר הוחלט לבצע בכל מרכיב של המבדק נקבעה בהתאם למשקלו הצפוי של מרכיב זה בעבודת היחידה.

3) <u>שיטת המבדק</u> :- המבדק יוצג ע"י תוכניות אשר רצו גם ביחידת המיכון באותה עת למטרות השוואה.

החומר למבדק נמסר לספקים ב- 10 אוקטובר 72 והם נתבקשו למסור התוצאות עם תעוד מלא עד 15 אוקטובר 72. נקבע שלאחר בצוע המבדק הראשוני הנ"ל יקבעו הספקים אשר יעמדו בדרישות המבדק והמכרז ואלה אשר יעמדו בו יבצעו המבדק שנית בנוכחות נציגי משרד החנוך, על ציוד זהה שהוצע למשרד החנוך.

4) <u>מרכיבי המבדק</u> :-

(א) <u>יצור</u> :- ייוצג במבדק ע"י תת מערך הבדיקות הלוגיות במערך משכורת מורים יבוצע כל מחזור הבדיקות הראשון וכן התכנית הראשונה במחזור הבדיקות לצורך החשוב. הפלטים יושוו עם הפלטים שנמסרו לספקים. תודפס אי התאמה.

(ב) <u>נסויים</u> - ייוצג ע"י תרגום כל התוכניות המשתתפות במבדק (כולל תוכנית התקשורת) פעמיים. בפעם הראשונה לבדיקת תחביר (Syntax) ופעם שניה לבצוע. התוכניות תתורגמנה תטענה לזכרון ותתבצענה. הבצוע יהיה הדפסת שורה מזהה על המדפסת. מעל תוכנית יודפס תדפיס מקור וכל תדפיס הנדרש ליצירת קשר ישיר בין מפת הזכרון לתדפיס המקור וכן Cross reference. 50 דקות הם משך הזמן שנדרש לנושא במשרד החנוך.

(ג) <u>הדפסה</u> - [ראה [9] עמ' 2].

(ד) <u>קליטת חומר מרחוק</u> - ייוצג ע"י 3 צרורות בני 5000 כרטיסים כ"א. כל צרור יקרא מהמסוף ויעובד במחשב בהזדמנות ראשונה בגמר העבוד ינותבו דוחות הקליטה למסוף. הקליטה תחל 10 דקות אחרי תחילת המבדק והריוח בין צרור לצרור חצי שעה. בסכום השוואת פלטים. 25 דקות משך זמן במשרד החנוך.

(ה) <u>שאילתות</u> - יוצגו ע"י שאילתות קבוציות ושאילתות אישיות. תבוצענה על קובץ אינדקס ומצבה של משכורת מורים שיאורגנו בשיטת I / Seq .

1. שאילתות קבוצתיות - תבוצענה ממסוף להפעלת R.J.E והתשובות תודפסנה על מדפסתו. לאחר כל צרור של כרטיסי קלט יוכנס צרור של כ- 40 שאילתות קבוציות.

2. שאילתות אישיות - תבוצענה מ- 2 מסופים בקצב של שאילתא לדקה במשך כל זמן המבדק תוך רשום זמן התגובה.

(ו) <u>תרגיל ב- BASIC</u> - יוצג ע"י בצוע תרגילים מוכנים מראש מ- 2 מסופים, תרגיל אחר תרגיל במשך כל זמן המבדק. תרגיל פרושו כתיבת התוכנית ובצועה.

5) <u>כללי הסבה</u>

(א) אין להכניס שנויים לוגים בתוכניות.

(ב) אין לשנות מתקני ק/פ.

(ג) בתוכניות קובול מותר להכניס רק שנויים הכרחיים הנובעים מההבדלים בשפות קובול השונות.

(ד) שגרות אסמבלר ניתנות להסבה בכל דרך.

(ה) מותר להכניס השנויים הבאים:
מספר מאגרים, מספר רשומות בגוש, סגמנטציה, אינדקסים לטבלאות.

6) <u>תוצאות המבדק</u> - מסירה [9]

(א) תיאור מדויק של הקונפיגורציה עלית בוצע המיבדק.

(ב) זמן יעיימ, זמן צפיה וזמן שעון של כל התכניות שהשתתפו במיבדק, וכן זמן שענן כללי של כל המיבדק, מרוכזים בטבלה מאירת עיבים אחת.

(ג) תפוסת הזכרון של כל אחת מן התכניות שהשתתפו במיבדק, כולל מערכות ההפעלה והתקשורת, מפורטת בטבלה מרכזת אחת.

(ד) מפת כל הקבצים, הקבועים והזמביים, על הדיסקים.

(ה) כל התדפיסים שנוצרו במהלך המיבדק, על כל המדפסות ומכונות הכתיבה.

1. תדפיסי תוכניות המקור.
2. פלטי ההדפסה של העבודים.
3. הדפסת הר"ק.

(ו) יומן ההפעלה (Consol) ויומן העבודה (Log).

(ז) כרטיסי המקור של כל התכניות שהשתתפו במיבדק.

(ח) כל כרטיסי הפיקוח ששימשו להפעלת העבודות השונות.

(ט) כל חומר אחר ששימש לביצוע המיבדק ושידרש לנו לחזרה על המיבדק בכוחות עצמנו.

(י) בספח שיכיל:

1. הסברים על מהלך המיבדק (במידת הצורך).
2. מידע הדרוש להבנה מלאה של החומר שנמסר.

7) <u>הערכת ההצעות</u> [9 עמ' 19]

" ההצעות תעבורנה בחינה ראשונית כדי לבדוק אם הן עונות על הדרישות שהוצגו במכרז. אלה שתעמודנה בדרישות תנותחנה בטבלת נקוד ושקלול שתכיל את מרכיבי ההערכה שנקבעו הערכים יסוכמו לערך 1 שיקרא תועלת.
כל ההוצאות הקבועות והחד פעמיות תסוכמנה ותהוונה ערך שיקרא עלות. הערכת ההצעות לפי היחס עלות / תועלת ".

מרכיבי הערכה הראשיים ומשקלם :

ציוד	20	
תוכנה	30	
שרות	20	
הסבה	30	(פרוט בנספח ג', מוסף 4)

כאן יש כבר שני עמדות לגבי השקולים בבחירה של "המכרז הראשון".

ה. ההצעות והגישה שננקטה להערכה

כתשובה לפניה למכרז נענו 3 חברות המחשבים :

C.D.C , י.ב.מ., תמכין ולשכת השרות הממשלתית (מל"מ).

חברת .C.D.C פרשה מהמרוץ ביוזמתה בשלב ההתחלתי של הדיונים ואילו המל"מ אשר הציע שרותי מחשב מסוג I.B.M.370/165 בשיטה של R.J.E ו- .T.C, תוך העמדת 180KB זכרון, מחולקים ל-2 מחיצות 24 שעות ביממה, השתתף במכרז ובמבדק, אך נפסל בשלב מתקדם של הדיונים ע"י הועדה, זאת מהסבה ששרותי מחשב עצמאיים נראו חיוביים.

פרישתה מהמרוץ של חברת .C.D.C אשר הציעה למשרד את המחשב 70 Cyber מדגם 13-72 נבעה כנראה מהתייחסותה לבעיות ההסבה ומאי נכונותה להעמיד מחשב לגבוי בירושלים. נקודה מכרעת בסעיף השרותים במכרז.

ההתמודדות הממשית במכרז היתה איפוא בין 2 החברות .I.B.M ו-תמכין אשר הציעו, הראשונה 370/145 והשניה B 4708 תמצית הצעותיהם בנספח ד' לפרק זה.

עם עריכת המכרז והגשתו לגופים שהשתתפותם במכרז נראתה סבירה, נתמנתה ע"י מנכ"ל משרד החנוך ועדה שחבריה היו :-

מנהל יחידת המיכון - יו"ר.

נציג אגף התקציבים.

איש אוניברסיטה בעל רקע מקצועי במחשבים.

בעלי מקצוע אחרים מהמגזר הצבורי ומהמגזר הפרטי.

על ועדה זו הנטל לבחון ההצעות השונות ולהמליץ על הציוד המתאים תוך התיחסות למכלול הבעיות הקשורות ברכישת מחשב חדש. בעיות מקצועיות, טכניות, מחיר, הסבה והשפעתה על עבודת המחלקה. זאת לפי הנוהלים המקובלים בבצוע רכישות במגזר הממשלתי.

בפני הועדה הועמדו לדיון המסמכים שעובדו בידי אנשי משרד החנוך והתרבות בדבר המשקלות, שיטת הערכה וכן הדרישה למכרז והערכות המבדק.

הועדה נתבקשה להתייחס לפרוט הנקוד המוצע עבור המשקלות לסעיפי המשנה של כל אחד מהמאפיינים הראשיים ולקבעם.

ו. <u>האלגוריתם להערכת ההצעות</u>

האלגוריתם שהוצע ייקבע להערכת המחשבים המעמדים :

$$MAX \left\{ \frac{\sum_{j=1}^{5} Kji}{Ci} \right\}$$

$i= Z,Y$ מחשבים Z Y

Ci עלות

Kji ציון משוקלל של המומחה ה- j למחשב ה- i .

<u>כאשר :</u>

$$Kji = A + B + X$$

A נקוד פרט לעצמה

B " סעיפי העצמה

X הנקוד שינתן כתוצאה מיחס זמן הסבב בין 2 המחשבים, לחלק מסעיף העצמה.
לחלק מ-14 הנקודות המהוות את משקל הכולל של הציוד.

נקבע שזמן סבב שיהונה העדפת מחשב בורוס יהיה 130 דקות ואילו חברת תמכין בצעה המכרז הנוסף בארה"ב בזמן סבב של 108 דקות !!

<u>העלות כוללת:</u>

מחיר הציוד בתקופת ההסבה ועבודה במקביל וכן מחיר הסיוע של עובדי החברה.

1) מחיר הקניה.

2) מחיר האחזקה (ל-5 שנים).

3) מחיר חבילות התוכניות (ל-5 שנים).

4) <u>מחיר ההסבה</u>, בציוד ובכח אדם:

(א) מחיר הציוד בתקופת ההסבה.

(ב) " " העבודה במקביל.

(ג) " הסיוע של עובדי החברה, מספקת הציוד.

5) <u>הון</u> ל-5 שנים, 7½%, ללא חשוב ערך שארית.

ז. <u>תוצאות המבדק</u>

לפני הועדה הובאו תוצאות המבדק, ופרוטן כפי שניתן למצוא היום במשרד החנוך. נתון בנספח ה' למסמך זה.

1) תוצאות המבדק הראשון היו :

החברה	מערכת תוכניות משכורת		קליטה מרכזית	
	Elapsed Time	C.P.U.	Elapsed Time	C.P.U.
י.ב.מ.	1 : 13 : 48		10.48	1 : 52
תמכין	1 : 40 : 40	1 : 09 : 18	17.11	2 : 29
מל"ים	56 : 08	09 : 02	7.00	0 : 28
משרד החנוך	4 : 18 : 08		20.14	

לגבי חלק הקומפילציות במבדק אין אפשרות להשוואה כוללת אלא לגבי השוואה של כל תוכנית ותוכנית בפני עצמה כנתון בנספח ה. גם זאת לא בשלמות שכן רק לגבי חלק מהתוכניות בוצע Compile + Go ולגבי חלק בוצע רק שלב compile.

נתוני משרד החנוך ניתנים לצורך השוואה אם אמנם מתקבלת עצמת החשוב וזמן הסבב הנדרש במכרז.

2) תוצאות המבדק השני היו :

החברה	מערכת תוכניות משכורת		קליטה מרכזית		Compile		Compile + Go	
	Elapsed Time	CPU	Elapsed Time	CPU	Elapsed Time	CPU	Elapsed Time	CPU
י.ב.מ.	1:33:00	-	1:40	8.00	31:30	-	21:00	-
תמכין	1:47:42	1:05:39	17:45	2:22	2:19:40	7:42	1:38:22	9:42
משרד החנוך	4:18:08		20:14		-	-	-	-

ועדת המכרז בחנה כאמור הנושא בשני מישורים נפרדים כאשר האלגוריטם המייצג הקונפיגורציה העדיפה כולל 2 המרכיבים.

1) המישור האיכותי. הוא ההיבט האוביקטיבי לכאורה, בחינה מקצועית טהורה של הציוד, ללא בבחון ההיבט התועלתי של הנושא. כלומר התועלת שתצמח למשרד מהמיכון.

2) המישור הכמותי - כספי. בחינת עלות ההוצאה. כאשר עלות ההוצאה היתה מרכבת מתשלומים קבועים וחד פעמיים. כאשר מרכיב ההסבה נכלל עפ"י האלגוריטם שנקבע בהוצאות החד פעמיות כ: מחיר ציוד לתקופת ההסבה ועבודה במקביל.
מחיר הסיוע של עובדי החברה.
תשלומים אחרים.

וההמלצה אמורה להתקבל עפ"י המקסימום שבין היחס עלות/תועלת של ההצעות השונות.

ח. ההיבט הכלכלי

נתוח ההיבט הכלכלי של הצעות שתי החברות נמסר לעבוד ולקבלת המלצות לחברה לסקרים כלכליים ארגוניים, אשר חשבה הערך הנוכחי של מחירי שני המחשבים שעמדו למכרז, בפברואר 73:

'הערך הנוכחי' של הצעות חושב לפי ההצעות שהגישו החברות כולל תקונים שהוכנסו על ידן, לאחר ביצוע המבדק. חשוב 'הערך הנוכחי' נעשה בשער היוון של 7.5% שהוא מחיר ההון הריאלי של הממשלה (לא בלקחו בחשבון עליות מחירים ושנויי שער מטבע).

תקופת ההיוון נקבעה לחמש שנים (תקופת ההפחתה המוכרת על-ידי שלטונות המס, וגם תקופת ההשכרה המקובלת להשכרת ציוד מסוג זה על-ידי חברות המחשבים).

לא חושב ערך שארית של הציוד בסוף תקופת השמוש, בגלל רמת אי ודאות גבוהה שאינה מאפשרת תחזית טובה.

טבלת ערכים בנכחיים של הצעות י.ב.מ. ו'תמכין'

הנושא	תמכין	י.ב.מ.
מחיר קנית	$ 1,148,610	$ 1,503,950
עב"נ תשלומי אחזקה *	" 183,522	" 185,852
הנחת שנה ראשונה (-)		" (37,000)
עב"נ תשלומי תכנה **		" 71,357
הסבה ***	" 53,571	
	" 1,385,703	" 1,725,159

הערות:

* אחזקה חדשית מלאה - בתמכין 3674 $, בי.ב.מ. 3744 $ לחודש.

** תשלום חדשי עבור תכנה - בי.ב.מ. 1430 $.

*** עלות ההסבה למחשב בורוז הוערכה ב- 225,000 ל"י, סכום זה איננו כולל הסבת מערך בחינוך אקסטרנים.

אנו מוצאים הפרש של 339,456 $ לטובתה של חברת תמכין.

בשלבים אחרים של הדיונים נמצא מסמכים חשובים אחרים השונים מהחשוב הנ"ל. אלא שחשובים אלה לא עמדו בפני הועדה טרם קבלת ההחלטה ולא השפיעו על שקוליה, אלא על שקולי המנכ"ל בשלב מאוחר יותר, בו לא נכון היה להסוג מהחלטתו בנושא, לאור התנגדותם המחודשת של העובדים לציוד שנבחר.

	י.ב.מ.	תמכין	
הצעה מקורית	$ 1,725,000	$ 1,384,000	(לפי סכום עבודת הועדה).
שנויים:			
פברואר 73	- " 94,000		
מרס 73		- " 52,000	
הסבת אקסטרנים		+ " 48,000	
	$ 1,631,000	$ 1,380,000	

הפרש של 251,000 $ לטובתה של חברת תמכין.

ט. המלצות הועדה

הועדה סיימה עבודתה תוך חלוקי דעות בין יו"ר הועדה שהיה כזכור מנהל יחידת המיכון של משרד החנוך והתרבות לבין יתר חברי הועדה. חלוקי דעות אלה מצאו בטוין בנקוד האישי של כל אחד מחברי הועדה.

סכום עבודת הועדה במכתב למנכ"ל משרד החנוך והתרבות מיום 27 מרס 73 :

חברי הועדה כותבים :

"במסגרת הנקוד אותו בתנה הועדה לכל קריטריון הובאו בחשבון כל המשמעויות הנובעות מבחירת מחשב זה או אחר כולל עלויות הציוד המוצע, אפשרויות הרחבה, עצמה, אחזקה ועלות הסבת המערכים.

הנקוד המנוצע שיקבע ע"י הועדה פרט ליו"ר הוא :

חברת בורוז	80 נקודות
חברת י.ב.מ.	80 נקודות

הנקוד הממוצע הכולל את דעת היו"ר הנו :

חברת י.ב.מ.	83.4 נקודות
חברת בורוז	74.8 נקודות

בישיבת הועדה שהתקימה ב- 21 ינואר 73 הוחלט פה אחד על פי יחסי המחירים המופיעים לעיל כי בציג הועדה יצא לארה"ב לבחון הצעת תמכין והיה אם הרצת המבדק תהיה 130 דקות, או פחות תזכה חברת תמכין במכרז.

חברת תמכין בצעה ההרצה בארה"ב בזמן של 108 דקות בהפרש המחירים הנקוב (י.ב.מ. 1,725,000 ותמכין 1,384,000) ועל פי נוסחת החשוב זכתה חברת תמכין במכרז על פי כל נקוד שהוא (ההדגשות שלי) עם יו"ר וללא יו"ר."

המסמך במלואו בנספח ו', כולל טבלת הנקוד של כל אחד מחברי הועדה.

י. דעת מעוט - יו"ר הועדה

מנהל המחלקה למיכון צרף דעת מעוט להמלצות הועדה (המסמך בשלמותו בנספח ז', מוסף 1 לעבודה זו). לדעת מעוט זו, נכתבה מחאה ע"י נציג 3 מחברי הועדה (במלואו בנספח ז', מוסף 2) עקר המחאה, בגד עצם כתיבת דעת המעוט, שכן היתה, לדעת הכותבים, הסכמה מלאה בין חברי הועדה, לאורך כל הדרך. אלא, שהמלצותיה לא תאמו עמדת היו"ר.

עקרי דברינו :

1) המלצה על התקשרות עם י.ב.מ.

2) תחום אחריותה של הועדה והנושאים שהובאו לשקולה ולהמלצותיה, וכתוצאה המלצותיה.

3) ההסבה וההשלכות הנובעות מכך לגבי עדיפויות העבודה במשרד החנוך והסכון הכרוך בכך.

4) המחיר.

אפרט :

(א) ההמלצה על התקשרות עם חברת י.ב.מ. הנה לאור העובדה שמסקנת הועדה באשר להיבט האיכותי היתה לטובת י.ב.מ. ואילו באשר להיבט העלות בראה לנו ההבדל שולי והוא מנמקו בנתונים הבאים :

	נקוד איכותי	מחיר	מחיר לנקודה
בורוס	74.8	1.430	1.911
י.ב.מ.	83.4	1.630	1.931

(ב) תחום אחריות הועדה :

"נראה לי שנעשה משגה על-ידנו משבקשנו מהועדה לדון באספקטים של הסבה ומחיר במקום להסתפק בבקשה לחוות דעת מקצועית כשירות הציוד והתאמתו לדרישות המכרז. שקולים אלה הנוגעים לכדאיות ההסבה, הסיכונים הכרוכים בה, והמחיר שהמשרד מוכן לעמוד בו ללא סכון, אפייביים לתחום שקוליה של הנהלת המשרד".

(ג) אם זאת באשר למשמעות ההסבה כותב היו"ר :

"אני מסכים להנחת הועדה שניתן מבחינה טכנית לבצע הסבה למחשב בורוז. גם מפלה טוטלית איננה צפויה והשאלה היא האם כדאי לבצע ההסבה ובאיזה מחיר ?".

תוך כדי ההכנות למכרז והדיונים בו, הפעיל והרחיב משרד החנוך כמה מערכות ממוכנות שהיו בחתוליהן בשלבים ההם. כמו: הרחבת מערך המשכורת

(בזכור, הנחלט "שת"א איבבת בוערת" ואין להרחיב מערך השכר על מורי ת"א).

ומערך בחינות הבגרות וככל מערכות בשלבי התחלה בתגלו קשיים בהפעלתם. מנהל יחידת המיכון סבר שיש לטפל במערכים הקיימים בעדיפות על פני ההסבה וחשש מהיכולת לעשות זאת ללא סיכון. והוא כותב במסמך הנ"ל :

"ידועים הקשיים בהם נתקל המשרד אשתקד בהפקת תוצאות בחינות הבגרות ... האם כדאי בשלב זה לשנות העדיפות מתכנון התוכניות ולהתרכז בהסבתן למחשב חדש ולהסתכן "בבזיונות" של השנה שעברה?".

א ו

"יש קשיים לא מעטים בשליטה על תוצאות משכורת מורים, אנו שוקדים על שפור התוצאות על מנת להפחית את מספר הטענות והברורים ... האם כדאי במסיבות אלה, לשנות סדרי עדיפויות ולהסב את התוכניות למחשב בורוז." וכך הלאה.

(ד) <u>העלות:</u> לדעת יו"ר הועדה ההפרש של כ- 200,000 $ בין 2 ההצעות הנו "אחיזת עיבים בלבד". לדעתו לא בלקחו ע"י הועדה פריטים מסוימים שאילו נלקחו בחשבון היה "ההפרש במוך" (פרוט בנספח ז' מוסף 1, סעיף "מחירים").

3. <u>ההחלטה על הזמנת מחשב של חברת בורוס</u>.

משנתעוררו חלוקי הדעות הנ"ל, בקש מבכ"ל המשרד חוות דעת 2 מומחים חיצוניים נוספים. שניהם הצטרפו לחוות דעת הרב בועדה.

זומן דיון לשמיעת ההשגות על הצעת ההחלטה ולבונן, כדי לקבל החלטה סופית בדבר המחשב העדיף עבור משרד החנוך בקונסטלציה הנדונה.

מתוך סכום הדיון הנ"ל שנערך במאי 73 :

"אחר ויכוח ודיון הובהר כי :

בציוד - שוים שני המחשבים.

בתוכנה - יש ל"תמכין" יתרון.

בשירותים - יש יתרון קל ל"תמכין".

בהסבה - ההסבה הכרחית בכל מקרה אם רוצה המשרד לעבור משיטת DOS ל- OS.

נקודה זו לדעת כל המשתתפים מקטינה את החריפות של שאלת ההסבה.

חבר ועדה א': הסבה עם י.ב.מ. פשוטה יחסית, אך "האסון" לגבי הסבה עם חברת "תמכין" איננו גדול. מאידך, השפות שמשתמש בהם המחשב של "תמכין" והתוכנה שלו הם כה טובים שההסבה לא תהיה בעייתית.

חבר ועדה ב': יש יתרון די גדול ל- .ב.מ. בשאלת ההסבה, אולם מאידך, יש יסוד של רענון הצוות והסתכלות מחודשת על התוכניות אם תיעשה הסבה באמצעות מחשב חדש. הסבה, במקרה כזה, עשויה להועיל.

חבר ועדה ג': בעד שינויים וריביזיות, אולם איננו מתעלם מהמגבלות שבהסבה.

נציג ממשלה : בעובדה שהמשרד פרסם מכרז, וחברות מסוימות נפסלו על הסף בשל בעיות הסבה חמורות, יש הוכחה לכך שחברי הועדה והמשרד ראו את בעיות ההסבה של שני המחשבים כבלתי חמורות. בעד רענון והסבה.

יו"ר המיכון: מסתייג מענין ההסבה, אך בעד רענון במחשב י.ב.מ. לדעתו הפרשי המאמץ של הסבה למחשב אחר אינם כדאיים.

להערכתי ההפרש הוא יותר קטן ועומד על פחות מ- 200,000 דולר.

מנכ"ל משרד החנוך : לסיכום - ההסבה היא צורך במערכת לרענון יסוד, ולשיפור התוכניות.

- התרשם מדברי החברים שענין ההסבה יוכל לעבור ללא פגיעות חמורות במערכת מינהל החינוך.

- בנושא העלות ההפרש הוא לטובת "תמכין" בסדר גודל של למעלה מ- 200,000 דולר."

לאור שקולים אלה החליט המנכ"ל לקבל המלצות הועדה ולבחור בהצעת "תמכין".

ובמכתב המנכ"ל למנהל יחידת המיכון (18 מאי 73) בכתב בסכום :

"א. דעת המיעוט (דעתך בלבד), בניגוד לדעת חברי הוועדה כולה, היתה שיש להעדיף את הצעת י.ב.מ., למרות כל האמור לעיל, משום שהמעבר למחשב "תמכין" יחייב מערך של פעולות הסבה, העלולה לגרום שיבושים קשים במהלך העבודה ביחידה לעיבוד נתונים, וביחידות המקבלות שירותים ממנה.

ב. איננו מתעלם מקשיי התסבה, אולם בנושא זה למדתי לדעת :

1) בכל מקרה עלינו לעבור במוקדם או במאוחר (ורצוי מוקדם ככל האפשר), ממערכת D.O.S ל- O.S.

2) התוכניות הקיימות היום במשרדנו, מחייבות ריענון ושינוי. לפיכך, נראית לי ההסבה כתשובה לשיפור עבודת המיכון.

3) יוצא, איפוא, שעלינו להכנס לתהליך של הסבת התוכניות הקיימות בכל מקרה. לפיכך, אין מקום לפסול הצעה בשל בעיות הסבה.

לאור האמור לעיל, הגעתי למסקנה כי כל הגורמים מטים את הכף לטובת מחשב "תמכין"."

בשלב זה, של סיום עבודת הועדה, שמיעת הערות מומחים ואנשי משרד האוצר, אחרי הסוסים והתלבטויות מתקבלת ההחלטה להתקשר עם חברת תמכין, ולהזמין מחשב של חברת בורוס.

4. <u>לאחר ההחלטה - העמות</u>

א. <u>מ ב ו א</u>

בזה הסתיים שלב א' של האירוע ובזה לכאורה צריכה היתה להסתיים ההתלבטות. אלא שלא כך אירע כאן. ההחלטה אמנם נתקבלה והוחל בהכנות פורמליות לקליטת המחשב החדש קרי הדרכה, הסבה וכו'.

נקבעה תוכנית להסבה ע"י אנשי המיכון, נקבעה תוכנית הדרכה, הדברים בוצעו להלכה אך לא למעשה. אם משום שנתקלו בקשיים שאמנם היו בהסבה ואם פשוט משום שלא רצו להסב. לא רצו להסב, משום שהרגישו אי שביעות רצון מההחלטה ולא היו מוכנים לקבלה. אי מוכנות זו לא נפלה על קרקע בתולה. היה שלוב של הקרנת אי שביעות רצון מחוסר היכולת לשכנע באי צדקת ההחלטה. מצד שני הידיעה הברורה על עבודה קשה ולא נעימה הצפויה שבנוסף לכך איננה תורמת לקדום הנושאים עליהם ממונה היחידה.

ב. <u>ערעור על ההחלטה</u>

חודשיים בלבד (יולי 73) לאחר קבלת ההחלטה על רכישת המחשב פנו נציגי יחידת המיכון אל הנהלת המשרד בבקשה לשקול מחדש החלטתה. לטענתם ההסבה למערכת זו תחייב את הצוות לעבודה מיותרת שתפגע בעבוד השוטף של הנושאים ע"י המחשב. בשלב מאוחר יותר גם נטען כי הפעלת המחשב החדש תפגע בזכויותיהם.

במאי 74 פנו עובדי המיכון אל הנהלת המשרד בדרישה לבטל ההחלטה לרכוש מחשב מתוצרת חברת בורוס; (נמוקיהם מפורטים בנספח ח' בעקר במוספים 1 ו-3) ואם לא אין הם רואים לפניהם דרך אחרת אלא להתפטר (בנספח ח', מוסף 2 - מכתב ההתפטרות).

טעוני העובדים המפורטים (נספח ח', מוסף 1) תוקפים בחריפות רבה החלטות הועדה ושקוליה. מפרטים הנמוקים שהועלו בדבר היקף התוכנה וגמישותה, אפשרויות ההסבה האוטומטית, קצב ההסבה המדומה שנלקח בחשבון לענין ההחלטה מגבלות ציוד שלא אותרו קודם לכן כיון ששונו פריטי ציוד. כן מעלים 2 נמוקים שלא העלו קודם והם :

1) המחשב שהוזמן אינו עונה לדרישות העומס וההתרחבות בו פחות גמישה מאשר לגבי מחשבי י.ב.מ., שגם לגביהם נטען עתה ש- 370/145 <u>לא</u> יעמוד בעומס.

2) טעונים קשים כנגד שרותי חברת תמכין, כפי שמצאו בטויים בתקופה שבין ההחלטה על רכישת המחשב לבין כתיבת המכתב, ויחסה לנושא. כולל קשיים שנבעו משנויים פרסונליים תכופים בהנהלתה.

3) כמובן, הבעיות הקשורות בתוכנה ובהסבה שלא היו חדשות.

ג. <u>הקשיים שהוצגו</u>.

הקשיים שהוצגו נבעו מכמה טעמים :

1) קשיים אובייקטיביים, הסבה למערכות לא מוכרות בעלות תפיסה ארגונית שונה.

2) האופציות השונות הקיימות בקובול של י.ב.מ. ואינן קיימות בקובול של בורוס. הפילטר היה קיים רק לגבי תוכניות קובול.

האופציה החסרה בבורוס והסבה קשיים רבים היתה זו של ה- Linkage Editor האפשרות לבצע לתוכניות קומפיל בנפרד ולחברן אח"כ בזמן Load בקובול. בנגוד לקיומה של אופציה זו ב-י.ב.מ., שפת הקובול בבורוס היא במבנה של גוש אחד.

כתוצאה :- כאשר תוכניות חשוב השכר למשל הנו כ-13 תוכניות גדולות הכתובות בקובול ובאסמבלר והמקושרות ב- Linkage Editor הרי לצורך ההסבה :

(א) תורגמו כל תוכניות הקובול, אוטומטית ובאמצעות פילטר.

(ב) קטעי האסמבלר נכתבו מחדש בקובול או באסמבלר.

(ג) קטעי הקשור שבוצעו באמצעות ה- Linkage Editor נכתבו מחדש בקובול או באסמבלר.

(ד) שטח העבודה (Working Storage) של כל השגרות אוחד בזכרון וכתוצאה נדרש טפול בשנוי השמות הזהים. זאת כשהיקף התוכנית הוא כ- 20.000 statement.

(ה) בוצע Compile משולב ותוקנו הכפילויות. קומפילציה כזו ערכה זמן רב מאד (כ-45 דקות) וכללה רעשים שאתורם דרש הכרת התוכניות המקוריות. התהליך הנ"ל בוצע עבור כל אחד ממערכי השכר (שהיו כבדים במיוחד בכללם חשוב רטרואקטיבי וכתוצאה מהיות מבנה שכר המורים מרכב במיוחד) בידי צוותים שונים.

התוצאה היתה :

1. בשדות מסוימים נתנו שמות שדות לא זהים.
2. היה קושי באתור התקלות, במיוחד לאור העובדה שהמסבים היו אנשי תמכין ואיש מהם לא הכיר היטב את נושא השכר.

3) קשיים בתרגום האוטומטי של קבצי הנתונים בעזרת ה- Filter בעיות שנבעו ממבנה המלה השונה במחשב י.ב.מ. ובורוס. כמו :

(א) שדה בינרי מול שדה דצימלי הגורם לחוסר מקום בשעת תרגום קבצים.

(ב) שמוש בפקודות שאינן רלבנטיות בבורוס כמו פקודת Packed שהשתמשו בה לנתונים שאינם נומריים.

(ג) סימן במקום שונה במלה.

4) לא היתה קיימת אופציה לארגון קבצים אינדקס סקוינציאלי בקובול, אלא בעזרת ה- Disk Forte

5) לא קיימת אופציה של Data Exeption בדיקת תקינות שדות. אופרטור אריטמטי מתקבל כערך חוקי בשדה תוכן.

6) הקשר עם אנשי משרד החנוך היה רופף אם לא מנותק לחלוטין ועובדות מסוג זה עוד חזקו ההתגשויות זאת אי שביעות הרצון וחוסר הכנונות להסב קשיים אלה ואחרים שנוספו אליהם, (פרוט בנספח ח', מוספים 1, 2 ו-3) כמו אי העמדת מחשב לצרכי ההסבה, בקונפיגורציה המתאימה לבצוע ההסבה בירושלים. הדרכה לא מוצלחת של עובדי משרד החנוך. אי העמדתו של כח אדם מקצועי ומיומן לעזרה להסבה בשלביה הראשונים כל עוד היתה נכונות ולו חלקית להסבה, עומס העבודה השוטפת, כתוצאה מהסבת ביניים שבוצעה מ-D.O.S ל- O.S. (כדי לקבל שרותי ביניים מהמל"מ כיון ש-360/40 לא עמד בעומס התוכניות עם הרחבת אוכלוסית המורים מקבלי השכר הממוכן). כתוצאה ממחסור בכח אדם עקב שרות מלואים, מלחמה, אבדן אנשים. כל זאת ובעקר ארגון לא נכון של עבודת ההסבה, ערערו האמון שהיה רופף בלאו הכי ומתח היחסים בין כל "המחותנים".

בנספח ח', מוסף 3, המסכם טעוני העובדים מתקפת הנהלת המשרד על שהיא נזקקת לשרותי מומחים ומעדיפה עצתם על עצת עובדיה שלה. מדגש אי האמון בין ההנהלה לעובדים ולהיפך מדגש נושא ההסבה והקרדיט שניתן לשרותי חברת תמכין ולא מומש. מובא היבט נוסף של שתוף העובדים בנהול: "מן המפורסמות כיום שלעובדים יש זכות על מקום עבודתם הן בבצוע העבודה והן בדרך נהולה ובקביעת החלטות גורליות ביחס לעבודתם. כל יצירת נושא עבוד הנתונים במשרד הנה פרי רוחם ומאמציהם של עובדי היחידה, שלהם הזכות המלאה על יצירה זו, ואשר חובתם לשמור עליה מכל משמר מפני פגיעה והרס".

ד. <u>מנוי ועדות בוררות</u>

ביולי 74 מנתה הנהלת המשרד ועדה פריטטית שהוטל עליה לבדוק טענות עובדי היחידה בדבר טיבה של ההחלטה על רכישת המחשב. פרט לאנשי המיכון שהיו חברים בועדה לא נמצא ע"י יתר החברים פסול בהחלטה. (נספח ח', מוסף 2) .

הועדה דנה ב- 4 נושאים :

1) כושרו של המחשב.

2) בעיות ההסבה.

3) התוכנה של מחשב B -4700 והתאמתה למשרד החנוך.

4) רמת השרות של חברת תמכין.

<u>בנושא 1</u> - טענו העובדים שיש להקפיא המצב ולבדוק אחת מ-3 האפשרויות הבאות:

1) מחשב B - 6700

2) " י.ב.מ. 158

3) עבודה עם מל"מ.

שכן לא B-4700 ולא י.ב.מ. 145 יענו על דרישות משרד החנוך. הדרישות שנצפו במסמך "כושר היצור" [7] נראות קטנות לעומת הצפוי.

<u>בנושא 2</u> -

1) טענו העובדים שקנית B-4700, תוך ראית העומס הצפוי, תחייב עבודה בו זמנית ב-3 מערכות מחשבים ו-3 הסבות בפרקי זמן קצרים: ההסבה שבוצעה (ספטמבר 73) מ-D.O.S ל-O.S, זאת המתבצעת תוך קשיים רבים מ- I.B.M. 360/40 ל- B-4700 וזאת הצפויה להתבצע מ- B-4700 ל- B-6700

2) טענת העובדים שהסבה טכנית מביאה למערכת גחותת בטיבה. חברת תמכין תשא בנזקים קרי קנס של 100.000 ל"י לחודש עבור כל חודש נוסף של הסבה. זאת היתה ערובה להצלחת ההסבה.

3) הערכות לגבי משך ההסבה שנקבעה ע"י הועדה הפריטטית בסכום עבודתה היה 3 חודשים (בממצאי הבינים 4-6 חודשים) (נספח ח' מוסף 2).

<u>בנושא 3</u> -

הנושא קשור לנושא ב'. אין פתרונות או קיימים פתרונות בלתי יעילים לנושאים הבאים:

1) Multiprogramming - בעבודה ב- R.J.E. שרותי M.C.P. אינם אמינים.

2) Linkage Editor

3) Index Sequentiol - אין פתרון בקובול אלא ב- פורטה.

4) אין פתרון לרשומות בעלות גודל משתנה על דיסקים.

5) אי קיום Device Independence - מעבר מדיסקים לסרטים דורש קומפילציה ונסוי מחודשים.

6) אין ספרית דורות אוטומטית.

7) אין Data Exception

8) Time Sharing

9) Virtual Storage

בנושא 4 -

לא העמד מחשב גבוי בקונפיגורציה מתאימה בירושלים. ההדרכה לא היתה יעילה ולא מקצועית דיה. אלה טענות העובדים שהובעו בפני הועדה לבדיקת טענותיהם המקצועיים. בו זמנית מונתה ע"י מנכ"ל משרד החנוך והתרבות ועדה נוספת לבדיקת טענות העובדים בדבר פגיעה בזכויותיהם, עקב החלפת המחשב. רב חברי הועדה להוציא בציג הנהלת המשרד החליט, כי יש לראות פגיעה בזכויות העובדים ע"י הכנסת המחשב שנבחר. בהתאם לכך הומלץ שיש לאפשר לאלה מאנשי הצוות שירצו בכך לפרוש ופרישתם תחשב כפטורים, ישולמו להם פצויי פטורים בשעור 150% ותוענק להם חופשה בת 3 חודשים.

המלצות הועדה אומצו ע"י משרד החנוך. אך בברורים שערכה בקורת מטעם מבקר המדינה עם בציג שרות המדינה שהיה חבר בועדה הנ"ל הסביר הנציג: "כי לגופו של ענין אין הוא יודע כלל האם היתה או לא היתה פגיעה בזכויות העובדים. בקודה זו אף לא עמדה לנגד עיני כחשובה, לדעתו היה צורך לפתור הסכסוך שפרץ" [10].

5. סכום התאור ההסטורי

התאור ההסטורי של ההתרחשויות למן הגית הצורך בהרחבת כושר היצור של המחשב ועד לתוצאות התהליך ששיאן היה בהתפוררות בסיסה של יחידת המיכון במשרד החנוך ופרישת עובדיה הובאו לעיל.

תמצית התהליך, תוך הדגשת תאריכים של מאורעות בעלי משמעות בתהליך מובאים להלן.

ציוני דרך משמעותיים בתהליך קבלת ההחלטה - סכום

שלב א'

תחילת 71	-	מתוך היקף צפוי של עבודות מוסקת מסקבה: היקף הציוד לא יאפשר עבודה תקינה לאורך זמן.
אפריל 71	-	קשר א-פורמלי בין יחידת המיכון וחברת תמכין, לבדיקה טרומית של הציוד המוצע על ידה ואפשרויות הסבה. שביעות רצון והדגשת הישגי ההסבה.
יוני 71	-	הצורך בהגדלת כושר היצור. שקולים בבחירת מחשב. מדגשת העדפה של י.ב.מ. מטעמים של ידע וגסיון שנצברו והחשש מעול הסבה, אלא אם כן יתגלה פער רציני במחיר. כאשר לא נקבע מהו הערך שיביא לשויון 2 ההצעות. אם יונצר איזון ומחיר בורוס יהיה נמוך משל י.ב.מ. במדה שלא תוכל להתקבל החלטה חד משמעית ישקלו קריטריונים נוספים שהם מעבר למענה הישיר על הדרכים.
ספטמבר 71	-	המלצה חיובית בדבר הגדלת כושר היצור - ע"י חוות דעת של חברת יעוץ פרטית, תוך המלצות והארות נוספות: א. המלצות לתקופות ביניים. ב. כדאיות הפעלת משכורת מורים במתכונתה הנוכחית. ג. זרוז ישומים המביאים תועלת לנהול המשרד.
ספטמבר 71	-	לפי דרישת האוצר - החלטה על בחינה מחדש של המצב הקיים מבחינה טכנולוגית וארגונית והתרומה הצפויה מהפתוח ביחס לעלותו.
אוקטובר 71	-	הסתייגות ממסמך "כושר היצור" ע"י אחד מעובדי היחידה.
72	-	בקשה לשכירת י.ב.מ. 370/145 ללא מכרז.
אפריל 72	-	התיחסות האוצר לשכירת י.ב.מ. 370/145 ללא מכרז ולקבלת שרותים ממל"מ.
מאי 72	-	דיון מסכם בו נקבע ע"י אנשי האוצר שמכרז הכרחי - שויוניות.
אוגוסט 72	-	ממצאי נתוח כדאיות שבוצע ע"י חברה פרטית בהתאם לדרישת האוצר בספטמבר 71.

אוקטובר 72 - הגדרת דרישות מחודשות למכרז, מרכיבי הערכה ומשקלם של המאפיינים העקריים.
קביעת תמהיל המבדק.

ספטמבר 72 - מנוי ועדה מיעצת לבחירת המחשב.
קביעת משקלות למאפייני המשנה.

פברואר 73 - בתנח ההצעות המרכזיות מבחינה כלכלית הפרש בין ההצעות.

ינואר 73 - החלטת הועדה לאפשר לחברת תמכין להציג אפשרויות בצוע של מחשביה בקונפיגורציה מתאימה לנדרש (שלא היתה אז בארץ) בארה"ב תוך הסכמה מראש על זמן סבב אשר יחשב כהצלחה וזכיה במכרז.
הקריטריון שנקבע:
זמן הסבב שנקבע כהצלחה = 130 דקות ואילו חברת תמכין מבצעת ב- 108 דקות.

פברואר 73 - הנזלת מחירים ע"י י.ב.מ. ב- 94.000 $.

מרס 73 - הודעה על הוזלת מחירים צפויה של בורוס ב- 52.000 $.

מרס 73 - פרסום דו"ח הועדה.
נקוד ממוצע ללא יו"ר 80 לשתי המחשבים.
" " עם יו"ר:
83.4 לי.ב.מ.
74.8 לבורוס
מחירים 1,725,000 $ לי.ב.מ.
1,384,000 $ לבורוס.
לכן, עפ"י האלגוריטם "זכתה תמכין במכרז".

מרס 73 - דעת מעוט של יו"ר הועדה, ועל כך מכתב מחאה של 3 מחברי הועדה.

מאי 73 - סכום והחלטת המנכ"ל על רכישת מחשב בורוס.
מועד התקנה נקבע בינואר 74.

<u>ש ל ב ב'</u>

יולי 73 - ביצנים ראשונים של ערעור על החלטת המנכ"ל. ר' צוות בחינות פונה במכתב אל המנכ"ל ומבקש לשקול ההחלטה מחדש, לאור תנאים שונים שנוצרו מאז קבלתה.

ספטמבר 73 - לאחר דיונים משותפים בנושא: תשובת המנכ"ל לנ"ל.
סדר העדיפות שנקבע:
א. הערכות לבצוע ההסבה.
ב. פתוח.

<u>מלחמת יום הכפורים.</u>

דצמבר 73 - פגישה משותפת של הנהלת המיכון והנהלת משרד החנוך בהשתתפות אגף התקציבים באוצר ויועץ אישי למנכ"ל.
הנמוקים: המלחמה שנתה מוסכמות וסדרי עדיפויות.
מנכ"ל המיכון מציע עדיפויות:
א. החזקת השוטף.
ב. תקון לקויים.
ג. שפור חפיפה בין העובדים.
מסקנתו מהמצב ההסבה אינה מופיעה במקום גבוה בסדר העדיפות, לפיכך יש לדחותה.
אנשיו:
א. אין ביכולתם לבצע ההסבה.
ב. למשימות המוטלות כיום (הדגשה שלי) <u>מספיק בהחלט י.ב.מ. 360/40</u> הקיים.
ג. איננו בעד בורוס.
דעתנו: יש לערוך חזוי משימות מחודש ולאורו נקבע מחדש הציוד הדרוש.
סכום: אין לשנות ההחלטה שנתקבלה.

14 מאי 74 - אנשי המיכון מודיעים על הפסקת ההסבה.

22 מאי 74 - נמוקים מפורטים של אנשי המיכון נגד חברת תמכין ונגד המחשב שהוזמן.

18 יוני 74 - הודעה על התפטרות אם לא תשונה ההחלטה.

2 יוני 74 - ישיבה באגף התקציבים בהשתתפות:
הנהלת תמכין, אגף התקציבים, הנהלת משרד החנוך המיוצגת ע"י הממונה על יחידת המכון, יועץ ואיש חברת תוכנה פרטית.
מטרת הישיבה להשיב על השאלות הבאות:
א. באיזו מדה ניתן להעזר בחברת תמכין אם אנשי המיכון ימשיכו בסרובם לשתף פעולה.
ב. האם מוכנה חברת תמכין לקבל על עצמה להפעיל, במקרה הצורך, את מחלקת המיכון להפקת תוכניות בנושאים: משכורת מורים, שכר למוד מדורג ותקן.

ג. האם חברת תמכין מסוגלת לבצע את כל הפעילויות הנדרשות כולל תכנון תוכניות והפקה. תשובת הנהלת תמכין (כפי שמופיעה בסכום הדינן הנ"ל): "אנו מחזקים את ידי משרד החנוך וניתן לו כל תמיכה אפשרית להביא המערכת לתפעול מלא. בשתוף פעולה עם חברת התוכנה הפרטית אנו מסוגלים להעמיד מתכנתים שיפעילו משכורת מורים אחרי הכנה משותפת של חודש ימים.

11 יולי 74 - דו"ח הועדה לבדיקת טענותיהם המקצועיות של העובדים. ועדה פריטטית (בנספח ח' מוסף 2) נדונו 4 נושאים:

א. כושרו של המחשב.

ב. בעיות ההסבה.

ג. התוכנה, התאמתה לעבודות משרד החנוך.

ד. רמת תשרות.

15 יולי 74 - דו"ח הועדה לקביעת השלכות פרופסיולביות בה נקבע שניתן לעובדים לפרוש תוך קבלת 150% פצויים, שכר 3 חודשי עבודה ללא עבודה.

18 יולי 74 - סכום סופי של הערעור ע"י מנכ"ל משרד החנוך.

פרק ג' - נתוח האירוע

1. שיטת הנתוח

נתוח האירוע יבוצע בדרך הבאה: לאחר תאור הרקע להתרחשות האירוע, אשר היה בעל משמעות בהדרדרותו של התהליך, אעבור לנתוח שלבי התהליך של בחירת המחשב כפי שבוצעו בפועל ולבסוף אסכם, תוך התמקדות בשאלה היכן הכשלון?

שלבי התהליך הינן:

א. המחשב עמוס מדי, גודלו אינו מספיק לצרכי המשרד. בתוח העומס וקביעת עצמת החשוב.

ב. כתוצאה מהבתוח הנ"ל בדבר העומס הקיים וכתוצאה מנתוח כדאיות שבוצע עבור משרד החנוך, אשר המליץ על שמוש בשרותי מחשב עצמאיים של המשרד ולא קבלת שרותים של לשכת שרות, סוכם על הליכה למכרז.

למכרז אשר אליו תגשנה כל החברות אשר השתתפותם במכרז בראית סבירה לאור כמה תנאים בסיסיים, כמו היקף וגודל הציוד העומד לרשותם והתאמתם הראשונית לצרכי משרד החנוך.

ג. בחירת המחשב.

מנוי ועדה לבחירה.
בצוע מרכז לבדיקת העצמה.
החלטה.

2. הרקע לאירוע

א. על איזו קרקע נפלה ההחלטה? מה קרה כאן בעצם? אנשי הנהלת יחידת המיכון היו אלה אשר הגו את הקמתה, לאחר שיזמו והתוו את תוכנית האב שלה, (כאנשי הישום - ולא כאנשי מיכון) לוו את בחירת המחשב הראשון שלה, הפעילוה במשך כ-3 שנים ברמה זו או אחרת. נתקלו בקשיים שבבעו לדעתם :

1) מחוסר קומוניקציה עם הסביבה.

2) מחוסר "בגרותה" של הסביבה לקליטת מערכת מחשב.

3) מחלות ילדות של תוכניות ראשוניות.

4) מכושר יצור נמוך של המחשב הקיים.

בחנו את כושר היצור של המחשב והגיעו למסקנה שאינו מספיק. הצורך להעזר בכוח חשובי נוסף נקבע כעובדה, אז, הציעו שקולים לבחירה ונדרך להערכה, בקשו למנות ועדה לבחירת הציוד העדיף וכך היה, תוך סייגים מועטים. אנשים אלה, אשר היו "כל יכולי" ועל פיהם נשק דבר בתחום המיכון עד כה, הם שקבעו מטרות, נושאים ועדיפויות למיכון, מוצאים עצמם לפתע בודדים בדעתם בין צנות של בעלי מקצוע. דעתם אינה מתקבלת. נהפוך מזה מובע להם אי אמון, שכן ההחלטה מתקבלת בנגוד לדעתם ולמרות נסיונותיהם לשכנע בצדקת עמדתם. צריך להבין כיצד אירע שכך קרה.

ב. <u>לא כושר היצור</u>, אותו תקפו היה הבעיה המרכזית. הנהלת היחידה אשר הגתה כאמור רעיון שלונו של המיכון במשרד החנוך, הקימתהו ובנתה אותו, לא השכילה ליצור תקשורת הולמת הנסיבות בינה ובין מקבלי השרות שלה וכך גם לא בינה לבין הנהלת המשרד. זו היתה כנראה יחידה בעלת מעוף יוזמה ומחשבה, אך ללא יחס ישיר בין יוזמות אלה לבין יכולתו של המשרד לקלטה ולקבלה מצד אחד וללא יחס ישר לכושר הבצוע שלה עצמה מצד שני. העובדות בשטח היו של מערכת מידע לא מוצלחה:

1) הפעל מחשב מנוצל רק במחציתו.

2) העבודים המבוצעים משרתים הדרג התפעולי בלבד, ומעט מזעיר לדרג הטקטי.

3) התוכניות הפועלות נתקלות בקשיים להפעלתם וזאת מכמה טעמים:

(א) יומרנות המערכים (אין לשכוח שהיה זה הנסיון הראשון לחשב משכורת רטרואקטיבית במדינה, ולעובדים ששכרם מבוסס על עבודה יומית ומבנה שכרם מסובך ולא נהיר אף לגורמים הממונים על הפעלתו).

(ב) המערכים תוכננו תוך שאיפה להגיע לדיוק ואמינות מירביים, תוך עבוד מקסימלי במחשב. כדי להגיע לאמינות גבוהה מאד בתקינות נתונים, עוברים לעתים הסף הרצוי, מבחינת ההשקעה בתוכנה ובזמן מחשב והתועלת המתקבלת אינה עומדת ביחס ישיר לעלותה.

(ג) הפעלת מחשב דורשת משמעת, נוהלי עבודה תקיבים וממוסדים אשר ספק אם היו במערכת. היתה מאין אוטונומיה של המחוזות ונוהלי העבודה בין המחוזות השונים לא היו זהים. היתה תורה שבע"פ אשר היתה מותנית בדרך הבנת ההוראות או הסכם השכר של גזבר זה או אחר. (כתוצאה לא ברור היה שחשוב אותו שכר יהיה זהה לחלוטין ב-2 מחוזות).

(ד) יחידת המחשב אינה מעורבת בהחלטות תדורשות עבוד או קבלת שרותיה מחד גיסא והנהלת משרד החנוך שאינה נכונה לגבות משאלות של אנשי המיכון בהביעם קשיי בצוע בתחומים אלה או אחרים.

הנהלת משרד החנוך לא הבינה החיוניות שבשתוף הנהלת המיכון בתהליך קבלת החלטות אשר תוצאותיהם צריכות למצוא בטוים בעבודת המיכון. התוצאה היתה התנגשויות רצופות בין מקבלי השרותים לבין אנשי המיכון. אנו מוצאים עדות באמנה לכך ב"דעת המעוט" של מנהל היחידה בקשר להחלפת המחשב: "ישנם קשיים לא מעטים בשליטה על משכורות המורים, אנו שוקדים כל העת על שפור התוצאות על מנת להפחית מספר הטענות והברורים והצעקות של צבור המורים. על הפרק מתדפקים שנויי שכר וכו' (נספח ז' מוסף 1). כך גם בענין בחינות הבגרות, הנושא המרכזי השני שטופל "ידועים הקשיים שבהם בתקל משרד החנוך אשתקד בהפקת תוצאות הבחינות, חלק מהקשיים נבע מחוסר זמן מחשב ומתקלות שונות בתוכניות. מושקע סכום נכר בשפור הבדיקה ע"מ לשפר המצב, פעולת שפור מצדנו עשויה להבטיח הצלחה" (נספח ו').

כתוצאה מצורת ההפעלה הנ"ל אשר היתה מלווה במחלות ילדות מיכוניות מקובלות וכבראה גם בקצת "מחלות כרוניות" אשר נבעו בעקר מהגסינון לישם תוכנית אב יומרנית ביותר בצד חוסר בסיון של הצוות שעסק בכך במערכים בהיקף כזה. כתוצאה מחוסר היכולת ליצור הדברות ומעורבות פוריה יותר של הנהלת המשרד ומחלקותיו, כתוצאה מהעובדה שקיום יחידת המיכון "נכפתה" על משרד החנוך ע"י עצמה. נוצר מצב של חוסר אמון של ההנהלה ביחידת המיכון (וגם להיפך). חוסר אמון אשר התגבש והתחזק בהדרגה עם הברורים הנוגעים להרחבת המחשב. תהליך אשר לווה ברצון לבדוק חדושים, בהססנות להסב, או אי הרצון להסב, ובצעדים אחרים אשר היו בהחלט יכולים לגרום להרגשה של יחידה הפכפכנית ולא עקבית.

ג. <u>האירועים בתהליך הינן:</u>

1) הרגשה של אי שביעות רצון רגעית משרותי י.ב.מ.

2) פתיחות לבדיקת אלטרנטיביות, כתוצאה ממגעים עם חברת תמכין. נסיונות הסבה באמצעות פילטרים ושביעות רצון מתוצאותיה.

3) שפור היחסים ומצב אי שביעות הרצון עם החברה המספקת השרותים הנוכחיים.

4) חודשיים לאחר מכן - כתיבת ניר עבודה בדבר השקולים בבחירה בו אנו מוצאים העדפה מפורשת לי.ב.מ., מתוך מניעים של חשש ואי רצון להתמודד עם הסבה קשה. זו עשויה בהחלט להיות התפכחות ושקול דעת, אך זו עשויה להראות הפכפכנות וכך אמנם בראתה.

5) חוות דעת (מקצועית) של גופים זרים גבשו וחזקו אי האמון.

(א) "מערך המשכורת מסובך, אין ישומים המביאים תועלת לנהול המשרד".

(ב) האוצר מתנה אשורו להרחבה בבחינת המצב הקיים לאור צפיות שלא נתממשו. "השקעות כבדות בפתוח מערכים ממוכנים ולהערכתנו התוצאות עד כה אינן תואמות הצפיות".

(ג) "ההצדקה לקיומה של היחידה לעבוד נתונים... טמונה בקיום פעולות שהן בסיס למנהל התנוך ואת אלה אין היחידה מקיימת כרגע".

6) חוסר בכוונות וחשש מהעבודה עם המרכז למיכון משרדי, פחד מאבדן עצמאות והבעת חשש מקשיי הסבה כפולים. לעומת נכונות ודרישה לעבוד עם מל"מ משנדמה שהחרב מונחת על צואר, מחשב חדש הוזמן וההסבה איננה עולה כפי שתוכננה.

7) הנהלת היחידה כותבת ניר מטה בדבר הצורך בהרחבת כושר היצור, שעקרו נובע מהרצת השכר ואילו הממונה על הרצת השכר יוצא במסמך נגד הצורך להגדילו.

8) כך בספטמבר 73, אמנם אחרי ההחלטה על בחירת המחשב, אך טרם חתימת החוזה, משהחלו מערערים בקול על ההחלטה ועוברים ללחץ מסיבי על ההנהלה בנושא, מעלה הנהלת היחידה בדיון נמוקים: "לצורך המשימות המוטלות כיום על המחשב מספיק בהחלט 360/40".

חלוקי דעות ושקול דעת הם לגטימיים לחלוטין, אלא שהשאלה המרכזית הנה באיזו מדה וקצב. ברקע הדברים מהדהדת שאלה נוספת, המתעוררת בעקר בהשוואה לתהליכי בחירת מחשבים שאירעו באותה תקופה במשרדי ממשלה אחרים. כמו המשטרה, הדואר. במשרדים הללו השיגה הנהלת היחידה את אשר רצתה ואליו שאפה. כיצד אירע שבאירוע זה, הפכו וחקרו, פסלו ואשרו והובילוהו בדרך יסורים ארוכה כזו.

הספרות מציינת 2 תנאים להנעה ראשונית לקראת שנוי. התנאי הראשון: תחושה של חוסר שביעות רצון באשר למצב קיים. התנאי השני: התחושה הנ"ל מגיעה גם אל ההנהלה הבכירה. שני התנאים התקיימו במקרה זה. כושר היצור הנמוך רק הווה עילה רשמית המניעה להחלפת המחשב. ציינתי כבר שהוא לא היה הבעיה המרכזית. הבעיה התמקדה סביב מערכת מקיפה של שביעות רצון מוגבלת, של כל השותפים לבעיה. שביעות רצון מגבלת של ההנהלה (תנאי שני) מטיב השרותים, שביעות רצון חלקית של יחידת המיכון מעצמה ומתפוקתה מחד גיסא, אכזבה של הנהלת יחידת המיכון מהנהלת המשרד, מהאקלים הסביבתי האופף, שלא אפשר הפעלת מיכון מתקדם מאידך גיסא. כאשר נוספה לכך שביעות רצון מגבלת מטיב שרותיה של החברה משכירת המחשב. אלה הוו מניע חיובי לשנוי.

מניע שהוא תנאי לשנוי ארגוני [29] מציין ש"הנעת חברי הארגון לקבל על עצמם שנוי ארגוני מתוכנן בראית תנאי הכרחי". מסתבר שבראשית הדרך היה כח נוח להפעלת שנוי ארגוני מתוכנן. התקיימו התנאים לכך. היתה פתיחות, היתה מוטיבציה לשנוי עוד בטרם תכנון השנוי. אלא, שהשנוי הוא מרכיב במערכת דינמית בה פועלים שני כוחות, שכוון משיכתם נגד. המניע להשתנות הוא רק אחד מהם. השני הוא העמידות בפני השנוי. כבר ברקע האירוע הנדון אירעו אירועים אשר הנו מקור איתן לעמידות בפני השנוי, כמו סדרת האירועים שלוו את פסילת המכרז הראשון (המיועדים לשנוי אינם "בעלי הדעה", מעורבות בטיב השנוי זנדר [2]), דרישת האוצר לנתוח המצב לפני ההליכה למכרז ותוצאות נתוח הכדאיות (תרעומת על כך שמוצגים כבלתי יעילים) ארגיריס [15] בסקירתו דן בכך שההרגשה ששנוי בא בעקבות תחושה של חוסר יעילות איננו מגביר את ההנעה וגם לא את העמידות בפני השנוי. בקשה לשכירת 370/145, הדיון בשאלה: "האם ת"א בוערת, בעוד שלדעת אנשי המיכון ת"א בוערת (שוב, אינם בעלי הדעה, מעורבות המשתנים זנדר [2]). חלק מהשקולים לבחירה, המקוריים (נספח 2), אינם מתקבלים: הקושי הצפוי בהסבה והעדפת י.ב.מ. כתוצאה מכך (דעה לא מתקבלת, השפעה בין אישית שלילית, סגנון בהול חד צדדי, חוסר אמון, ארגיריס [15]), דעת יחידת המיכון לא נתקבלה בנקודה שהיתה משמעותית מאד בתהליך ההסבה. משנקבע שיש להחליף מחשב ולהסב נקבעו 30 נקודות כמשקל להסבה בלחץ חיצוני, אשר תוצאתו הישירה היתה הגברת העמידות בפני השנוי. כבר בפתח האירוע היו קיימים התנאים ה"דרושים" לעמידות בפני השנוי שעוד הלכה והתחזקה לאחר מכן. רמת המתח הארגוני הגולמי (ארגיריס) היתה גדולה כבר בפתח האירוע כתוצאה מרקעו. זאת למרות התנאים הבסיסיים שהיו קיימים.

ד. <u>הנתקיימו ביחידה אינדיקטורים להצלחת מערכת מידע?</u>

אם אנסה לקבוע הצלחת מערכת המידע שפעלה במשרד החנוך, הרי בוכל לקבוע שזו לא היתה מערכת מידע משגשגת. עמדתי על הנקודות המרכזיות לכך ובנתוחי את שלבי קבלת ההחלטה, אעמוד על נקודות נוספות. בהתייחס לרכוז הספרותי שהובא בניר העבודה של עין דור שגב [28], הרי האינדיקטורים להצלחת מערכת מידע הם:

1) רווחיותה.

2) איכות ההחלטות או בצוע ברמה גבוהה, ישום לבעיות המרכזיות של הארגון.

3) מדת שביעות רצון של הצרכנים.

4) שמוש רחב.

גם במבט חטוף וגם נוכל לומר שלא בתקיימו במערכת המנותחת על-ידי, אף אחד מהאינדיקטורים הללו.

א פ ר ט.

רוחיות - במדה והנקודה שייכת לנושא הרי היא בתועלת (או בתרומה הצפויה ביחס לעלותה) של מוצרי המערכת, ביחס להשקעה בהם. באמר והובעו הספקות הרבים שהיו בקשר לכך.

איכות ההחלטות או ישום לבעיות המרכזיות של הארגון - היחידה לא פעלה בשום שטח שהווה בעיה מרכזית של הארגון (מבחינת מטרותיו כארגון). המערכת פעלה בנושאים שמבחינה בצועית ותפעולית הוו בעיה ונסו לפתרם. אך לתהליך קבלת ההחלטות בנושאי החנוך והתרבות, בהול עניני החנוך, לא תרמה המערכת לא ישירות ולא בעקיפין. אך צריך לזכור שעפ"י הסטורית ההקמה של יחידות מחשבים בעולם, הרבה יחידות מחשב צמחו על רקע טפול בבעיות שכר ומנקודה זו התרחבו לשטחי פעולה אחרים כמו כח אדם וכו'.

מדת שביעות הרצון של הצרכנים - הבינותי שגם היא לא היתה קיימת. הדברים הובעו ע"י מנהל היחידה (בספח ז') בנמקו מדוע אין צורך לבצע הסבה קשה הקשורה בהחלפת מחשב.

שמוש רחב - 2 נושאים בלבד פעלו ואף הם לא בשלמותם. בבתוח כושר היצור שיובא בהמשך בְּוָכח ש-37% מהעבודים היו לנושא השכר כ-20% לבחינות הבגרות והיתרה, בחלקה העקרי לבסויים תקלות וכו'.

מכאן חוסר האמון מצד ההנהלה. אך חוסר האמון היה גם בכוון השני. ליחידה היו צפיות מהארגון ומהנהלתו. צפיות להבנה, לכוונות לסייע למעורבות יתר וכו'. אך לא זה היה המצב לדעתה. חוסר אמון זה הוות מרכז הבעיה ומשקלו היה מכריע בכל אשר קרת (אם היה מודע או בלתי מודע), כאשר בצד זה אנו עדים לתופעה חשובה לא פחות והיא שאין מדיניות מנחה ויוזמת של הנהלת משרד החנוך בנושאי המיכון יש רק תגובות להצעות והסכמה או אי הסכמה להן.

ה. ס כ ו ם

תרקע לקבלת ההחלטה והאוירה בת בהקבלה היתה של:

1) הנהלת משרד שאינה קובעת מטרות ומדיניות, אינה יוזמת ואינה מנחה בנושאי מיכון.

2) יחידת מיכון חזקה בארגון אשר לקחה על עצמה תפקיד ההנהלה בקביעת מדיניות, יוזמות פתוח ובצוע גם יחד.

3) הצלחות חלקיות בלבד בהפעלת נושאי המיכון המרכזיים שפעלו עד אז, משכורת נחיבנות בגרות ושכר למוד מדורג. הצלחות חלקיות המלוות ברגוגי אי יעילות פנים יחידתיים וחוץ יחידתיים גם יחד.

4) הנהלה שאינה מקבלת שרותים מיכוניים.

5) אי אמון של ההנהלה להנהלת היחידה ולהיפך.

6) עמידות גבוהה בפני שנוי צפוי.

זהו הרקע ונדמה לי אבן הנגף להרבה מאשר אירע לאחר מכן ופרושו של הנ"ל הנו במלים אחרות הוא: מערכת מידע לא מצליחה. דברים אלה מוצאים חזוק במחקרו של לוקס[40] המודלים המוצגים על-ידו "מודל האמות" ו"מודל הכח" נותנים פרספקטיבה ומבהירים העובדה שמערכות מידע אינן קיימות בפני עצמן, אלא בהקשרן לארגון והצלחתן תלויה בפתרונות הניתנים בעצנבן, בצוען והפעלתם לבעיות ההתנהגות הארגונית.

3. נתוח השלבים בתהליך

א. תהליך קבלת החלטה מקובל ותהליך מצוי:

1) תהליך קבלת ההחלטה לבחירת מחשב במקרה שקיימת יחידת מחשב, צריך לכלול עד לשלב הגישה למכרז (אם יוחלט על כך), השלבים העקרוניים הבאים: (יש גירסאות שונות ויש להתאימן לאירוע הספציפי אך בעקרון אלה השלבים).

(א) הגדרת מדיניות ברורה לנצול המחשב לצרכי הארגון, קביעת מטרות ויעדים בצוע חקר ישימות, תוך התייחסות ללוח זמנים בדרש ולקצב הכללתם של נושאים במערכת הממוכנת.

(ב) נתוח העומס.

1. זהוי צוארי בקבוק קיימים והאפשרות להתגבר עליהם.

2. בדיקת בצוע התוכניות.

3. הגדרת הבעיה: האמנם עצמה? אם כן:

(ג) תנאים בסיסיים:

1. תיאורטיים - קביעת עצמת החשוב המתאימה - מספקת לצרכי הקיים והפתוח לטווח של עד 5 שנים.

2. מעשיים - הרחבת הקיים, החלפה למחשב קונמפטבילי, או מעבר למחשב שונה.

(ד) אם בשלב ג' מתקבלת החלטה שיש להעדיף מחשב שונה מהקיים יש לגשת לשלבים הבאים בתהליך בחירת מחשב.

(ה) בקשה להגשת הצעות.

1. תקיבות ההצעות המוגשות.

2. איטרציות אפשריות בין ההצעות.

(ו) ב ח י ר ה.

1. הגישה שנבחרה להעדפה בין האלטרנטיבות.

(ז) ראיה לטווח ארוך.

2) המודל שבו טופל הנושא במשרד החנוך כלל בצורה גסה השלבים הבאים בלבד:

(א) בתוח עומס וקביעת עצמת חשוב.

(ב) החלטה על הליכה למכרז.

(ג) בחירת מחשב:

1. מנוי ועדה.
2. בצוע מכרז לבדיקת עצמה.
3. ה ח ל ט ה.

ב. הגדרת מדיניות. נראה לי ששלב הגדרת המדיניות והמטרות לא בוצע, כך גם לא חקר ישימות, אלא אם כן, היתה הנחה שממשיכים בקו שנבקט עד כה. כלומר, עבודה בהתאם לתוכנית האב שעובדה בשנת 66 [5] ואומצה ע"י הנהלת משרד החנוך בתוכנית העבודה התלת שנתית, שהוגשה ע"י היחידה למיכון ב-67 [6].

ג. בתוח העומס והצורך בהגדלת כושר היצור של המחשב

1) רקע והערות בקורת

היתה התייחסות לנושא, המסמכים המהוים בסיס לצורך בהגדלת כושר היצור של המחשב הם :

(א) הגדלת כושר היצור [7] במיוחד בספחים (המקוריים) 3, 6 ו-8 שבו. (ראה בספח א', מוספים 2, 3 ו-4).

(ב) הגדרת דרישות למכרז [9], בספח מקורי 8. (ראה בספח ג', מוסף 2).

עצם הצורך להגדיל המחשב קבל תימוכין בחוות הדעת של חברה x : "יש צורך להחליף את המחשב במחשב בעל עצמה גדולה יותר" והמלצתה הנה: "לבדוק האפשרות להרחיב המחשב הקיים ע"י תוספת יחידות, שכלולים במערכת ההפעלה ושפור ויעול של תוכניות ושל ארגון העבודה במחשב". עם זאת קובעת חוות הדעת: "שמקסימום השפורים שניתן לבצע הוא עד 20% ולא מומלצת הנחת חסכון גדולה יותר, אשר עשויה להוביל להחלטות בהתאם, אשר אם תתבדנה לא תאפשרנה לבצע העבודה המוטלת על המחשב".

למרות "תימוכין" אלה, נראית לי תמוהה הצגת העומס ומתוכה הנתוח שהביא למחשבה על הגדלת כושר היצור. כושר היצור הנדרש יכול היה להראות סביר (בלי בסוס ונתונים מפורשים) לאור תוכנית האב, אך לא <u>למטרות שהוצגו כעילה</u> להחלפת המחשב.

זאת מהטעמים הבאים, רכוזם להלן ופרוטם לאחר מכן :

א. המסמכים הרלונטיים אינם קונסיסטנטיים בהצגת הנתונים.

ב. דרך חשוב העומס והעתודה שהובאה בחשבון אינה מקובלת עלי.

ג. העבודה במתקן לא היתה יעילה ולא יכולה להוות בסיס לחשוב זה.

מכאן, הגעתי למסקנה שלא היה צורך בהגדלת כושר היצור בעצמה הנדרשת למטרות שהוצגו כנדרשות. כיצד הגעתי למסקנות אלה ?

2) <u>יעילות העבודה במתקן - נתונים ומסקנות</u>

(א) הנתונים המהולם בסיס להערכה הם:

[7, בספח מקורי 3] (ראה בספח א' מוסף 2) כולל נצול המחשב לפי פעילויות - ממוצע ל-6 חודשים, נובמבר-אפריל 71 בחלוקה לנושאים.

[7, בספח מקורי 6] (ראה בספח א' מוסף 3) של אותו מסמך כולל תחזית צריכת זמן מחשב בהתאם לתוכנית העבודה הנ"ל. יש הפרשים בין חשוב הממוצעים שהובאו כ"מצב קיים" לבין "בצוע הלכה למעשה" בשני מסמכים אלה.

[9] עמ' 8 [מציג ממוצע שעות עבוד חודשיות תוך התייחסות לחלקם של הנסויים בעבוד כל נושא ונושא. להלן רכוז הטבלאות הנ"ל :

מסמך המקור	הגדלת כושר היצור [7]			דרישות מכרז מפורט [9], בספח ג' מוסף 2					
הנושא	בספח א' מוסף 2 71	בספח א' מוסף 3 71	חזוי 73		מצב צפוי	סה"כ	יצור	נסוי	% נסויים
משכורת	57.7	57	305		250	181	113	68	61%
הערכה ופקוח	5	5	25		10	6	5	1	
תלמידים	44.4	35	35		40	36	25	11	
בחינות בגרות	48	80	155	איב	150	82	50	32	64%
(אקס + איבס)				אקס		6	5	1	
קרן הלואות	3.3	3	3		1	2	1	1	
תקן	1.5	4	15		12	11	6	5	83%
עבודים מדעיים	10	10	10		45	9	9	-	
מוסדות	2.5	5	12		20	14	10	4	40%
קליטה מרכזית	15	2	20		30	22	17	5	29%
* שונות	6	6	20		15	34	20	14	70%
* נסויים	117.6	120	120		131				
* מחשב ושיטות	45.5	45	45		27	23			
* פתוח ועומס עונתי					150				
ס ה " כ			765			392	261	131	
* תקלות 10%	22	22	76		50	20			
	363	394	841	המתנה		50			
* סטיות וטעויות 10%			84						
			925		930	485			
* רזרבה סמויה.									

(ב) <u>מסקנות</u>

1. כמחצית בלבד מזמן המחשב מנוצל ליצור ממשי.

2. 32.4% - 27% מהעומס מנוצל לנסויים, המתפלגים :

% 61 מזמן עבוד השכר הוא זמן נסויים.
% 64 " " הבחינות האינטרבינות הוא זמן נסוי.
29.4% בקליטה המרכזית.
% 70 בשונות וכך הלאה.

3) <u>הגידול בעומס הצפוי - בקורת</u>

לחשוב העומס הצפוי ולצורך בעצמת מחשב שהנה פי 3.5 - 4 של המחשב הקיים בשנת 73, הגיעו בשתי דרכים:

(א) עומס שעות צפוי בעבוד הנו משמרת ורבע עד משמרת וחצי. כאשר בתחשיב המפורט לחזוי הנוה השכר 33%.

(ב) מתוך חשוב צרכי העבוד לבצוע השכר בזמן שיא.

4) <u>בקורת</u>

בקורתי לחשובי העומס נוגעת הן לאי עקביות בנתונים שהוו בסיס לחשוב והן למהות הנתונים עצמם. זאת בתחומים הבאים :

(א) הנתונים המהוים בסיס לחשוב:

1. צריכת שעות לעבוד. ראה עמ' 70 לעיל, (שכר, בחינות בגרות וכו').

2. אוכלוסיה רלונטית לחשוב השכר. חשוב של 10% עליו התבסס נתוח העומס, נספח א', מוסף 4, מומעטת ב-4%, אוכלוסיה זו - "הדרום" מופיעה ב- [9] כ-14%, (נספח ג', מוסף 3).

(ב) מקדם גידול היצור לעומת הגידול באוכלוסיה בעבוד השכר אינו ליניארי. המקדם הסביר להערכה כמינימלי הוא 0.85.

(ג) מספר שעות העבודה האפשריות בחודש. ניתן לעבוד 5744 שעות בחודש אם כוללים עבודת משמרת מלאה ביום ו' וכך גם במוצאי שבתות וחגים. כלומר 395 שעות עבודה בממוצע לחודש ולא 360.

(ד) רזרבות. נתוני הנספחים המהוים בסיס לחשוב העצמה כוללים רזרבה סמויה גדולה ביותר פרט לנתוני הרזרבה הגלויה.

(ה) המלצה לרכישת מחשב שעצמתו הנדרשת היא פי 3.5 - 4 עפ"י עומס צפוי ב- 2 ימי שיא בחודש.

4) <u>חשוב עומס כולל ועצמת חשוב נדרשת</u>

(א) <u>עפ"י חשובי משרד החנוך (נספח א', מוסף 3).</u>

חשוב העומס הכולל בוצע :

1. עפ"י תוצאות נסוי של מערך השכר והכפלת תוצאות הריצה הנסויות באוכלוסיה גדולה פי 10, לפי מקדם גידול ליניארי. כולל רזרבות סמויות רגילות. (נספח א', מוסף 4). 305 שעות

2. עפ"י הערכות ומדידות למערכים האחרים כולל בחינות הבגרות - אשר גם צריכת השעות הבסיסית המחושבת שלהם אינה עקבית - ומקדם הכפלה ליניארי, כולל רזרבות. 295 שעות

3. בסויים, תקלות,* סטיות* וטעויות, מחשב ושיטות המהוים אף הם מאין רזרבה. 325 שעות

* כאשר חלק מהסעיפים מהוים % על סך קודמיהם.

925 שעות

(ב) <u>חשוב מוצע כנכון</u>

אבסס החשוב על בסיס הנחות שונות מבחינת שיטת החשוב והנחות מסוימות, אחרות מאלה שנבקטו בחשוב הנ"ל, לגבי הנתונים המהוים בסיס לו.

1. <u>שיטת החשוב:</u>

א) רזרבה כוללת של 10%.

ב) רזרבה מיוחדת לחשוב השכר של 20%.

ג) שפור של כ-15% בתוכניות שאינן תוכניות שכר.

2. <u>הנתונים:</u>

א) נתוני נסוי השכר כבסיס נכון, אך ללא הרזרבות הסמויות הכלולות בחשוב המוצע.

ב) אוכלוסית הנסוי הנה אוכלוסית דרום המהוה 14% מכלל האוכלוסיה ולא 10%.

ג) מקדם גידול היצור ביחס לגידול האוכלוסיה איבו ליניארי. 0.85 כמינימום.

ד) שעות העבודה הנקיות בחודש הן 395 - ולא 360 שעות.

(ג) <u>אקבל</u> :

1. צריכה בקיה לחשוב ועבוד השכר	160 שעות	
20% רזרבה.	32	192 שעות
2. יצור ללא שכר, תוך שפור של 15%.		272 שעות
3. תקלות 10%.		46 שעות
		510 שעות

חשוב זה "בקי אמנם מרזרבה סמויה בבושא השכר והקליטה המרכזית, אך כולל רזרבה של 60% בערך בבושא בחיבות הבגרות וכו', (ראה עמ' 70 לעיל) - זאת פרט למקדם גידול ליניארי בהן, שגם הוא מוגזם.

לפיכך עצמת (עצמה - לפי הגדרת משרד החבוך) המחשב הבדרש הנה כ-:

510 : 395 = 1.29

5) <u>סכום</u>

(א) ראיבו איפוא שלא בוצע בתוח צוארי בקבוק במערכת מבחיבת הציוד. לא בעשה בסיון לשפר תוכביות. (אולי בעשה, מבלי שבמצאה עדות לכך?).

(ב) ע"י אתור סטיות ואי עקביות באסוף הבתובים ובבצוע החשוב, הגענו לכך שהיה צורך בהוספת עצמת עבוד מסוימת שבדרשה בעקר בימים מסוימים בחודש, ימי השיא. סיוע שניתן לקבלו ממקורות חוץ (כך אמנם בעשה לתקופת בינים, אך לא בראה כאפשרות סבירה לטווח הבינוני, עד לבצוע שפור תוכביות). בודאי שלא היה צורך לדון במחשב שעצמתו - לפי ההגדרה שביתבה ע"י משרד החבוך - גדולה פי 3.5 - 4 למטרות המצויבות במסמך.

(ג) מתעורר ספק גם בתוספת הבחוצה כפי שהובאה לעיל (סעיף 4 ג' לעיל). בחשוב הנ"ל, הובא בחשבון יחס גידול ביצור לעומת גידול באוכלוסיה של 0.85 יחס שלהערכתי הוא גדול, מתוך נסיוני בעבודים מסוג זה. ניתן לחזק זאת מנתוני "איש בצוע השכר" (עמ' 33 לעיל), לפי נתוניו במעבר אחד לא היה כל גידול ובמעבר שני היה גידול של 0.65.

מסקנתי המרכזית (ניתן לבצע מניפולציות מספריות, אך מיותר) הנתוח בדבר הגדלת כושר היצור היה מטעה, כלל נתוני יסוד לא מדויקים ועתודה בלתי סבירה בתנאים מקובלים. מכאן, כנראה לא היה צורך בהגדלה משמעותית של כושר היצור, אם בכלל, למטרות שהוגדרו [9,8,7] וכזכור ללא נתוח ישימות בוסף לזה שנעשה בשנת 66. אנו בהחלט יכולים להסיק מכך משהו על שיטת קבלת ההחלטות במערכת הנדונה, מסכת היחסים והשקולים שעמדו בפני מקבלי ההחלטות ומציעיהן. מה שקרה כאן היה דבר פשוט, רצו להרחיב שכן היתה קיימת מצוקה, בסחו מסמך המנמק הרצון, שכבר היה קיים, בדבר הרחבה לסדר גודל רצוי/מצוי.

ד. הרחבת הקיים

1) התייחסות פורמלית. במודל קבלת ההחלטה הנ"ל, היתה חוליה מרכזית ובעלת חשיבות מכרעת, אשר ההתייחסות אליה, לא היתה כך נראה, לפי עצמת משקלה ומרכזיותה בתהליך קבלת ההחלטה והיא: האם להרחיב המחשב הקיים או לעבור למחשב אחר.

היתה התייחסות לנקודה זו בתהליך, בדיונים של אנשי היחידה למיכון והנהלת משרד החנוך והתרבות עם אנשי אגף התקציבים במשרד האוצר, אך לעמק השווה לא הגיעו. השאלה אם לצאת למכרז או לותר עליו ולשכור 370/145 (בהנחה שזוהי עצמתו של המחשב הנדרש) באופן מידי, עמדה על הפרק. הנמוק העקרי אותו העלו אנשי המיכון בגד היציאה למכרז היה: בצוע המשכורת איננו מתאפשר עוד במצב ובקונפיגורציה הקיימת. כאשר, במצב הקיים ובקונפיגורציה הקיימת, היתה הכוונה, לרצון ולצורך להתרחב ולהחיל הפעלתו של מערך המשכורת על כל המורים היהודים.

קשה לי להתייחס לנמוקים אלה נגד היציאה למכרז, שכן הבעתי כבר דברי באשר לעומס על המחשב וחלקם של העבודים המיותרים. נראה לי שדבר מרכזי יותר, בענין זה, היה בעשה, לו טופל בשפור התוכניות ולחילופין בשפור הפקת השכר, כך שכמות עבודי השוא היתה קטנה. אך בהתעלם ממצב ספציפי זה, יש לשקול הרחבת ציוד מטעמים ענינים ולא פורמליים גרידא.

2) ההסבה - דיון טרומי להליכה למכרז. הבסיס להחלטה צריך להיות: ההסבה והתמורה העשויה להתקבל ממנה, לעומת מחירה. כאשר בהסבה ומחירה כוונתי איננה רק ל:

(א) מכפלת מספר האנשים שיעסקו בהסבה, בשכר עבודתם למשך זמן מה.

(ב) לזמן המחשב הנדרש להסבה ולנסויים. תוך הערכתם הנכונה, עד כמה שאפשר.

כאשר דבים בהסבה יש לשקול בנוסף לנ"ל:

(ג) מחיר ההסבה לעומת התמורה שתתקבל ממנה.

(ד) במה אפשר היה לעסוק לו לא עסקו בהסבה, ולחילופין איזה שרותים ניתן היה לקבל, לו לא עסקו בהסבה.

(ה) האם העתוי מתאים להסבה מההיבטים הבאים :

1. מצב התוכניות.

2. ציפיות המשתמשים ובכוונותם להכנס לעול ההסבה.

3. ציפיות היחידה.

(ו) כל זאת כאשר ההסבה הנה רעיונית ולא טכנית.

(ז) נמוקים אלה (2, ג-ד) לא נדונו. ברקע היתה הידיעה על נסוי מוצלח בהסבה בעזרת פילטרים. נסוי שאינו מעיד כהוא זה על הצלחה כוללת בהיקף שונה. היו שחשבו שההסבה ניתנת לבצוע ללא קשיים והיו כאלה איתנים בדעתם שההסבה קשה ולא תביא התמורה הרצויה. תמורה שהכל חפשו אותה וציפו לה, אך מבלי שהגדירוה בפה מלא ומבלי שבחנו, מה עתיד להביאה. התייחסות לבעית ההסבה היתה צריכה להיות טרומית להליכה למכרז. אך לא נבחנה משמעות ההסבה הטכנית ותמורתה וכך גם לא משמעות ההסבה הרעיונית ותמורתה. האפשרות להרחיב הקיים בוטלה תוך העלאת נמוקים פורמליים. נמוקים מכובדים כשלעצמם אך לא רלוונטיים לבעיה המרכזית שעמדה בפני משרד החנוך. הנמוקים היו של :

1. מנהל תקין ובקורת צבורית. כאשר נוספת להם הנימה של "החברה הפורצת" לשוק בכבסה להוצאות לאור מגעים קודמים שהיו לה עם היחידה ולא ניתן כבר לדחותה על הסף. מה גם, שבשלב ההתחלתי הובעה שביעות רצון מבדיקות ראשוניות של התוצאות מהסבת תוכניות ומהבצועים של התוכניות המוסבות.

2. רצון לבטא מדיניות ממשלתית. נאמר שהחלטה להרחיב הקיים ללא מכרז "עשויה להחליש את מעמדה של הממשלה ביחסיה עם ספקי הציוד, בכל הנוגע לתנאי שוק ואחזקה". כך נקבע שהתייחסות "להתרחבות היע"מ כמוה כיציאה למכרז, או אין להחליף מחשב קיים בגדול יותר אפילו הוא מאותה חברה ללא מכרז", שכן "היציאה למכרז מציגה השוויוניות

הראשונית לקבלת הצעות ולחתימת חוזים במגזר הצבורי והממשלתי".
"גם דעתו של... סגן החשב הכללי היא כי בנושאים כגון זה יש
לנקוט בדרך של מכרז". מה לנ"ל ולבעיה הקונקרטית שעמדה בפני
משרד החנוך? יש כאן הכנסת שקולים זרים למערכת מדיניות הממשלה
בנושא הרכש הופכת להיות חשובה מהבעיה המרכזית של משרד החנוך.
מדיניות זו עשויה להיות טובה כשמדובר ב"שולחן חלק" בגוף שאינו
בעל מתקן מחשב קיים ופועל.

אין כמובן להסיק מהאמור שאין ללכת למכרז אף פעם, כשקיימת כבר
יחידת מחשב. אך יש בהחלט לשקול כל ההיבטים הקשורים לנושא ולייחס
את החשיבות ההולמת לבעיות ההרחבה, כפי שהיא ואינה קשורה במהפכה
כוללת ובהתנגדות של אנשי היחידה, בעצמה כפי שנתגלתה במקרה הנ"ל.
יש כמובן מקרים שאפשר ואף צריך ללכת לקראת מהפכה, אך את תוצאותיה
יש לאמוד כהלכה בטרם היציאה אליה. דוגמא לכך יכול לשמש המעבר
ממחשבי פילקו למחשבי י.ב.מ. בממר"ם. למרות שהיתה קיימת יחידה
בעלת היקף עבודה עצום והיתה קיימת בעיה של הסבה קשה ביותר הלכו
לשנוי קיצוני. זאת משום החשש שהחברה המייצרת מחשבי פילקו תזנח
שוק פתוח המחשבים.

3) <u>ס כ ו ם</u>

תהליך קבלת ההחלטה להליכה למכרז לוקה בהתייחסות פורמלית לחוליה מרכזית
בשרשרת תוך כדי הזנחת העקר.

דיון נוסף בהתייחסות האמביוולנטית שהיתה לבעית ההסבה, (פרט להתייחסות
הפורמלית אליה), וחוסר העקביות שבה יעשה לאחר בתוח עבודת הועדה ובהקשר
אליה.

ה. <u>ה ב ח י ר ה</u>

1) המודל לבחירת הציוד העדיף

האלגוריטם לקביעת הציוד המעדף נקבע כ :

$$\mathrm{MAX}\left\{\sum_{j=1}^{5}\frac{K_{ji}}{C_i}\right\}$$

C_i = עלות.

מחשבים Z ו- Y.

צינון משוקלל של מומחה j לגבי מחשב i.

הסתיגויות מהמודל. האלגוריטם הנ"ל קובע: "כמה בקודות איכות אקבל בתמורה לדולר" זוהי כעין סינטזה תוך מודיפיקציה של כמה מודלים להעדפה. יש כאן שלוב בין שני מודלים להעדפה. המודל האחד - Cost Only - הרואה את המחשב המעדף כמחשב שעלותו זולה יותר, בתנאי שביכולתו לבצע המשימות המוטלות עליו. אין במודל זה התייחסות לעובדה שמחשב אחד עשוי לבצע העבודה המוטלת טוב יותר מהאחר. ההעדפה היא לפי :

$$\text{MAX} \left\{ \text{COST} \quad (A, B) \right\}$$

המודל השני הוא ה- Scoring מתן משקלות למאפיינים המהוים שקול לבחירה ובקודם ע"י הקבוצה הבוחרת. כאן ההעדפה היא לפי :

$$\text{MAX} \left\{ \sum_{i=1}^{n} \quad W_i \times S_i \times \right\} \quad \sum_{i=1}^{n} \; ; \; W_i = 1$$

כאשר W_i משקלו של המאפיין ה- i .

S_i הנקוד למאפיין ה- i.

$X=(A,B)$. X המחשב

המודל השלישי הוא תת קטגוריה של המודל הנ"ל ומהוה שלוב בין 2 המודלים שתוארו. והבחירה הנה :

$$\text{MAX} \left\{ \frac{\text{Cost}}{\text{Effectivness}} \quad A, B \right\}$$

מובן איפוא שלמודל זה המגבלות של המודלים הקודמים ובעקר מגבלות מודל ה"נקוד והשקלול" Scoring מגבלותיו הן :

(א) רגישות השקלול, בעקר לשנויים במשקלות של המטרות השונות. המודל איננו רגיש לשנויים במשקלות.

(ב) מתן משקלות למאפיינים המהוים שקול לבחירה ומתן ציונים לכל אחד ממאפייני הבחירה, בכל הצעה מניח פונקציית מטרה ליניארית וקרדינלית. הנחה זו סותרת ההנחה הכלכלית של תחלופה לא ליניארית בין הגורמים השונים, והעובדה שבמציאות עקומות אדישות קונבקסיות לראשית.

(ג) עצם היכולת או המותרנות להשוות בין המאפיינים המהוים בסיס לשקול קריטריונים להעדפה, כדברי טימרק [49]: "אבסורד לומר, לדוגמא: שאיכות התמורה שונה פי שתים מבשיגותה של מערכת עבוד נתונים מתוחכמת, הן פשוט אינן ניתנות להשוואה. לאור האמור נסיק שהמודל הנ"ל יכול לשמש כמדד העדפה בלבד ואין להתייחס אל תוצאתו כאל בעלת משמעות מובהקת.

(ד) ברנר איפוא שגם מודל משולב זה איננו מספיק למיסוד יחס משמעותי בין עלות ליעילות. העדיפה בנושא זה היא השיטה של Cost Only הממזגת הפשטות של Cost/Value עם הריאליות היחסית של הנקוד (על כל מגבלותיו שהוזכרו כמובן).

השאלה הנשאלת הנה, האם המדד שנבחר כמיצג היעילות או לחלופין התועלת, אמנם יכול להוות תחליף לתועלת? או לערך המידע, שאותו בעצם מיצג המונח תועלת בהקשר זה. לי נראה שהתחליף איננו משובח. האמת ניתנת להאמר שקשה מאד לקבוע התועלת או ערך המידע של מערכת מסוימת. קשה לקבוע מה יהיו המרכיבים ומשנקבעו. המרכיבים קשה לחזותם ולקבל הערכה טובה עבורם. שכן בדברנו על תועלת אנו מתכוונים לתועלת המתקבלת מהמידע והמשתפרת כתוצאה מטיבו של המידע. טיבו - זמן תגובתו ביחס לתחולת אירועו. ערך המידע נובע מהשפעתו על פעולות ומאורעות ועל תהליך העבודה בארגון ועל שפור השרות. קשה מאד למדוד דברים אלה, אך צריך לפחות לנסות ולהביאם בחשבון.

ג'וסלין [33] מציע טכניקה לטפל בערך המידע. אמרי דן בדברים מנקודת ראיה שונה במעט. ניסה למצוא את נקודת האיזון בין העלות לבין איכות המידע ולפיה לקבוע ההעדפה. כדאי לכן, אם משתמשים בשיטה זו של נקוד ושקלול, לנסות ולהפעילה אולי כאשר המנקדים והמעריכים, אינם יודעים את משקלו היחסי של כל מאפיין או תת המאפיין. כוונתי לקבוע לכל מאפיין את ערכו היחסי. ערך זה לא יובא לידיעת המנקדים. עליהם לקבוע לכל תת מאפיין ציון כאילו המאפיין בשלמותו מהוה 1. ציוני כל המנקדים ישוקללו בציון שניתן מראש ולא הובא לידיעתם.

בדרך זאת, יש סכוי סביר יותר, למתן ציונים בלתי מוטים ובלתי מיוחסים, במודע או שלא במודע, למשקלו היחסי של כל מאפיין ומאפיין. הבעיה היא שבמציאות הקיימת אותה קבוצה קובעת גם את הנקוד וגם את המשקלות. למרות זאת כדאי למצוא דרך להמנע מכך.

2) <u>נתוח מאפייני האלגוריתם</u>

המאפיינים במודל הנם איפוא :

(א) המבדק.

(ב) עלות.

(ג) מאפיינים: חומרה, תוכנה, הסבה ושרותים.

כאשר נקבעו ציונים למאפיינים ולתת המאפיינים פרט לסעיף העצמה שבחומרה. הציון לחומרה נקבע ע"י חברי הועדה הבוחרת בעקר עפ"י תוצאות המבדק, אני מניחה שלתוצאות המבדק היתה השפעה גם על הנקוד שניתן להסבה ולתוכנה, למרות שהציון להם ניתן לפני בצועו של המבדק הסופי שקבע ההתייחסות בעקר לחומרה. אתייחס בנתוחי למרכיבי המודל ואבדוק השפעתם על התוצאה.

(א) <u>ה מ ב ד ק</u>

1. <u>התמהיל</u>

א) התמהיל כלל 710 שעות לנושאים קיימים, 610 שעות לנושאים חדשים (ראה עמ' 39) כאשר בנתוח העומס הודגש הצורך במחשב בעל עצמה נדרשת למטרות הקיים בלבד.

ב) מרכיב היצור נמוך מהרצוי.

ג) התמהיל לא כלל נושא מרכזי כמו בסיס נתונים.

ד) לא נכלל החשוב השכר עצמו (שצרך הרבה זמן).

ה) כללי ההסבה שנקבעו הינו קשוחים למדי ולפי עקרונות ותכונות הציוד המוכר.

ו) אין בצוע חוזר על תהליכים פרט לשאילתות ומיונים.

ז) הסתייגות עקרונית. כיון שהמשימות הנבחרות למבדק הנן לעתים קרובות, נכך גם כאן, דומות לאלה שבוצעו במתקן הנוכחי. עובדה שאינה מבטיחה שגם אם יבחרו השמושים האופטימליים למערכת הנוכחית, יהיו אלה השמושים האופטימליים כאשר המערכת תהיה אחרת.

2. <u>תוצאות המבדק</u>

במצאו המסמכים המקוריים (logs) של כל מבדקי חברת תמכין. לא נמצאו המסמכים המקוריים של חברת י.ב.מ..מאידך נמצא <u>רכוז</u> תוצאות 2 המבדקים שנערכו בארץ ע"י 2 החברות. רכוז זה היה שעמד בפני חברי הועדה.

(הרכנז בשלמותו) בנספח ה' לעבודה זו, ותמציתו בעמ' 44 של פרק ב'). בשני המבדקים שנערכו בארץ היו תוצאות זמן הסבב של מחשב י.ב.מ. טובים משל בורוס, כך גם לגבי פרוט זמני ה- CPU של התוכניות הבודדות.

חברת תמכין העלתה הסתייגות מתוצאות המבדקים ונמוקיה עמה :

א) המבדק כפי שבוצע היה "משחק על מגרש היריב".

ב) לא היתה בארץ קונפיגורציה מתאימה לזו שהוצעה למשרד החנוך.

החברה העלתה בפני הועדה הצעה לבצע המבדק בחו"ל, אך בתנאי שיקבע מראש מהו ההישג אליו עליה להגיע מבחינת זמן סבב על מנת לזכות במכרז. נקבע שאם זמן הסבב במבדק, יהיה נמוך מ-130 דקות תזכה חברת תמכין (נספח ו', סעיף 13). חברת תמכין בצעה המבדק ב-108 דקות. (עם זאת נקודת הממוצע של חברת תמכין בסעיף חומרה היה 16.6 נקודות לעומת 18 נקודות של חברת י.ב.מ.).

3. ס כ ו ם

א) תמהיל לא רע באופן כללי.

ב) מתעוררות השאלות הבאות באשר להשפעת התחרות: היכן ההתיחסות הפורמלית כאן? האם היה בסמכות הועדה לקבוע קביעה כזו? האם גישה כזו המנוסחת בדו"ח הועדה הנה פורמלית, או נכון יותר לגטימית? האם ניתן להבטיח מראש? ומה היתה משמעות ההבטחה? מה היו השלכותיה? האם לא כבלה את ידי המנכ"ל בהחלטתו?

(ב) ה ע ל ו ת

1. הספרות הדנה בנושא מציעה גירסאות שונות לחשוב העלות. בדרך כלל הדיון הוא בהוצאות ישירות למחשב, חד פעמיות ומתמשכות כאשר התקופה הנכללת היא לעתים 3 לעתים 5 שנים. ג'וסלין [33] מפרט ומציע רשימה ארוכה של פריטים בכללים, תמציתם: כל מחיר הנוגע להשלמת האפליקציה עד לריצתה על המחשב צריך להלקח בחשבון לצורך הערכה.

ההוצאות הישירות בלבד הובאו בחשבון העלות באירוע שלנו. ההוצאות העקיפות לא הובאו בחשבון והשאלה אם אמנם לא היו צריכות להיות מובאות בחשבון. (פרוט בפרק ב' עמ' 43 ובנספח ט') כאשר המדד המהוה בסיס להשואה כולל אלמנט התועלת, במשמעותו האמיתית ובו

יש התייחסות לערך המידע, לתוצאת הקפאת הפתוח, עכוב מתן שרות טוב יותר, משך הזמן עד השלמת ההסבה הטכנית וכו', באמת אין טעם לכלול הוצאה מאין זו בעלות. אך כאשר באלמנט התועלת, או לחילופין האיכות אין התייחסות מסוג זה, יש להביאה בהחלט בחשבון העלות.

בתחשיבים המופיעים בנספח ט', השוואת מחירים, שלאחרי מסקנות הועדה, אנו מוצאים שחברת תמכין קבלה על עצמה את הוצאות כח האדם להסבה ולפיכך הורד מחיר זה מהמחיר שהובא בפני הועדה 1.378.000 $. נותרו 1.277.640 $ כמחיר סופי. מכאן הפרשי מחירים שהוצגו למנכ"ל (נספח ט' מוסף 3) של 583.000 $ (4.140.000 ל"י).

2. קשה לי להחליט איך היתה ההתייחסות אל העלות במודל הנ"ל. תוך כדי עבודתי פרשתיה ב-2 דרכים שונות.

א) בתחילה סברתי שהאיכות נמדדה כשלעצמה, ללא כל קשר לעלות (ואמנם כך נעשה), ורק בשלב שני נקבע היחס של האיכות כפי שנקבעה ע"י המעריכים למחיר ההצעה. הבינותי שהכוונה היתה (מתוך שקולים בבחירת מחשב) שאם מסקנות הועדה הממליצה תהיינה חד משמעיות באשר לאיכות, הרי עשוי להיות מצב בו לא תהיה כלל התייחסות למחיר.

ב) במחשבה שניה הגעתי למסקנה שלמרות שהתהליך בוצע כאילו בנפרד - ההערכה למאפיינים האיכותיים נתנה בנפרד מההתייחסות לעלות - הרי ברגע שחלקו ההערכה המשוקללת בעלות הרי בעצם ההתייחסות אליה היתה כאילו בתוך השקלול וכקריטריון בעל העדיפות הגבוהה ביותר.

(ג) <u>מאפיינים להשוואה</u>

1. <u>הסתיגות עקרונית</u>. ועדה מאין זו נועדה לבצע תהליך בחירה אוביקטיבי מבחינה מקצועית - עד כמה שאפשר - לאור מדיניות שנקבעה ע"י הגוף המזמין. נכון לבדוק ציוד לאור מדיניות מצהרת.

בגירסא שלפנינו נקבעו המשקלות למאפיינים העקריים ע"י מזמיני העבודה ואילו המשקלות לתת המאפיינים נקבעו ע"י הועדה ואנשיה, שאינם אנשי משרד החנוך ועליהם להיות גוף מקצועי אוביקטיבי ולא גוף קובע מדיניות. הערכות וקביעת משקלות מפורטים מבטאים קביעת

מדיבינות. השאלה הנשאלת נאשר תנותח בהמשך היא האם בקביעת המשקלות לא נקבע כבר סוג המחשב שיבחר. לשון אחרת, האם המודל בצורתו זו רגיש לתגובות המעריכים ואם לאו. ואמנם, בנתוח הרגישות המובא בהמשך נמצא, שעם שנוי המשקלות שנתנו לתת מאפיינים בקבוצה מסוימת אחת, תוך השארת המשקל המקורי לקבוצה העקרית נתקבלה תוצאה שונה לאלגוריטם הנ"ל, המסיטה כנון ההעדפה.

המאפיינים שנבחרו הם ביחס משקלות כפי שהובאו בפרק ב' עמ' 41 .

במחקרו של שנידווינד [46] אנו מוצאים דרוג מאפיינים בעולם, מהגבוה לנמוך כלהלן :

חומרה	2.63
תוכנה	2.69
עלות	4.10
תמיכת יצרן	4.15
התאמה	4.54
גידול	4.63
זמן הספקה	6.40
קיום חבילות תוכנה	6.85

אם לנסות ולהתאים המאפיינים שנקבעו לבחירה במשרד החנוך לאלה "המקובלים" בעולם [46], הרי נקבל המשקלות הבאים:

עלות	50
הסבה	30
תוכנה	28
תמיכת יצרן	20
חומרה	17-18
גידול	3
קיום חבילות תוכנה	2
זמן הספקה	-

ברור לי שההשואה אינה מדויקת. שכן התייחסותי האמביוולנטית לבעית העלות הובהרה כבר. העלות נבדקה בנפרד והוכנסה לאלגוריטם בנפרד. ערכה נראה לי כאילו היתה בין המאפיינים במקום שדורגה בו לעיל - מקום ראשון.

2. השואת קריטריונים. להלן השואת דרוג המאפיינים, פרוט הטבלאות בנספח י', תמצית ממצאיהם להלן :

א) בסוגי הארגון השונים ומשרד החנוך וכן השוואה לדרוג הקריטריונים כפי שהובאו במחקרו של שניידרווינד [46].

ב) ההשואה לסוגי הארגון השונים עפ"י תוצאות עבודתם של בורוביץ עין דור [13], כשמשרד החנוך מופיע כיחידה נפרדת.

השואה 1 - דרוג מאפיינים לבחירת מחשב לפי חשיבותם ולפי סוגי הארגון, כל סוגי הארגון.

ממצא :- בהשואה בין משרדי ממשלה וחברות צבוריות ופרטיות כולל משרד החנוך נמצא מתאם. כך גם בעבודתם של בורוביץ עין דור [13].

השואה 2 - כל סוגי הארגון ללא ממשלה.

ממצא :- אין הבדל מובהק ביניהם. יש תלות בין הדרוגים של החברות השונות זאת בנגוד למסמך ה"מקורי" [13]. תוצאה זו נתקבלה משום שמשרד החנוך בוסף להשואה ונמצא מתאם כפי שנראה מיד בינו לבין חברות פרטיות.

השואה 3 - השואת דרוג המאפיינים לבחירת מחשב לפי חשיבותם, זוגות של מוסדות.

משרד החנוך וחברות פרטיות

ממצא :- קיים מתאם בין משרד החנוך וחברות פרטיות. אין הבדל מובהק ביניהם. רמת מובהקות 0.05.

השואה 4 - משרד החנוך וחברות צבוריות

ממצא :- ברמת מובהקות 0.05 אין מתאם בין דרוגי משרד החנוך לבין דרוג החברות הצבוריות. ההבדל ביניהם מובהק.

השואה 5 - משרד החנוך ומשרדי ממשלה

ממצא :- ברמת מובהקות 0.05 קיים מתאם בין משרד החנוך למשרדי ממשלה.

השואה 6 - משרד החנוך ומכוני מחקר

ממצא :- אין מתאם בין משרד החנוך ומכוני מחקר ברמת מובהקות 0.05.

השואה 7 - משרד החנוך ותוצאות מחקרו של שביידוויבד [46]
אין מתאם בין משרד החנוך לבין הקריטריונים שהובאו במחקר הנ"ל ברמת מובהקות 0.05. התוצאה 0.62 לעומת ערך קריטי 0.64, לכן ברמת מובהקות נמוכה במעט יש מתאם.

השואה 8 - השואה מסכמת של דרוג מאפיינים לבחירת מחשב לפי חשיבותם ולפי סוגי הארגון השונים נמצא מתאם בין חברות פרטיות ומשרד החנוך וביגו לבין משרדי ממשלה.

3) מסקנות השוואת הדרוגים והמאפיינים

(א) משרד החנוך בוחר מבחינת מאפיינים כמו יותר משרדי הממשלה וכמו חברות פרטיות. (מבחינת דרוג וחשיבות הקריטריונים לבחירה).

(ב) משרד החנוך איננו בוחר כמו חברות צבוריות וכן לא כמו מכוני מחקר בישראל.

(ג) כן אין התאמה בין בחירת משרד החנוך והבחירה "המקובלת" בעולם.

4) שאלות מתעוררות.

(א) היכן הכשלון, האם איננו בקביעת המאפיינים ?

(ב) האם הבחירה "כמו חברות פרטיות" טובה? פועלת כשמדובר במשרדי ממשלה? האם אמנם העלות כדומיננטית במחיר המחשב היא אמנם הגורם המרכזי כשמדובר בהפעלת מחשבים בשוק הממשלתי? ובתנאי שכירת העובדים שלו?

(ג) האם יתר ה"בחירות" אמנם מהוות הצלחה? נשים לב שרק בהתוסף משרד החנוך ומאפייניו להשואה קבלנו מתאם בין כל סוגי הארגון ללא ממשלה, בעוד שבעבודה [13] לא נמצא מתאם. המתאם נתקבל כיון שמשרד החנוך נמצא בוחר כחברות הפרטיות. או אולי (מה שנראה סביר יותר), המאפיינים נראו מתאימים אך הבחירה בפועל לא התייחסה למאפיינים אלה (המשטרה, כדוגמא).

(ד) שמא המודל איננו מתאים ?

(ה) שמא אין לאסטרטגית הבחירה השפעה על הצלחה או כשלון ?

5) רגישות השקלול למשקלות המאפיינים הראשיים ותת המאפיינים.

כיצד ישפיע שנוי המשקלות של המאפיינים הראשיים או תת המאפיינים? האם ישפיע?
תוצאות האלגוריתם, בהתאם לנקוד הועדה :

	י.ב.מ.		בורוס	הפרש
כולל יו"ר	0.051	>	0.054	0.03
ללא יו"ר	0.049	>	0.057	0.08

מותר לי להניח שאלה היו הציונים שהיו ניתנים ע"י החברים בצוות זה גם לו היו המשקלות אחרים. ניסיתי איפוא לבדוק מה היתה תוצאת האלגוריתם הנ"ל לו שיניתי :
המשקלות של המאפיינים הראשיים.
המשקלות של תת מאפיינים, ללא שנוי המשקל היחסי של המאפיין הראשי.

(א) היות וההסבה הוותה גורם מכריע בשקולים ובטעונים שהובאו נגד ההחלטה שנתקבלה, ניסיתי לבדוק מה היו התוצאות המתקבלות לו שיניתי משקל ההסבה ע"ח המאפיינים הראשיים האחרים. עשיתי 4 נסיונות, בשנים מהם נתתי למאפיינים הדרוג הבא, ביחסים שונים ביניהם: הסבה, תוכנה, חומרה, שרותים. בשנים האחרים היה הדרוג: הסבה, חומרה, תוכנה, שרותים. כאשר במקרה אחד היו היחסים בין המאפיינים כ"מקובל בעולם" לפי מחקרו של שניידרוינד [46], דוגמא רביעית. תוצאותיהם להלן :

	משקלות למאפיינים העקריים				תוצאות האלגוריתם		
	הסבה	תוכנה	חומרה	שרותים	י.ב.מ.	בורוס	הפרש
המשקל המקורי:-	30	30	20	20	0.051	0.054	+ 0.003
נסוי 1 :-	60	20	10	10	0.052	0.047	- 0.005
נסוי 2 :-	55	20	15	10	0.052	0.048	- 0.004
נסוי 3 :-	45	20	25	10	0.052	0.051	- 0.001
נסוי 4 :-	36	24	25	15	0.051	0.052	+ 0.001

מסקנה: בחירת משקלות עקריים שונה עשויה היתה להביא להעדפת חברת י.ב.מ. גם עפ"י האלגוריתם שנקבע להעדפה ובו, כנראה לעין, לעלות משקל כבד ביותר. זאת כאשר מתחשבים בדעתו של היו"ר. מאידך גם כאשר משמיטים החלטותיו גם שנוי המשקלות למאפיינים העקריים לא היה מביא לשנוי ההעדפה, בדוגמאות שהובאו.

(ב) נסיון נוסף בו שונו המשקלות רק לתתי המאפיינים בקבוצה עקרית אחת. המשקלות למאפיינים הראשיים נשארו כשהיו במקור. השנוי ותוצאותיו להלן:

	המשקלות לתת מאפייני ההסבה				תוצאות האלגוריתם		
	ישימות	פתוח	תלות	אין צורך בהסבה	י.ב.מ.	בורוס	הפרש
משקל מקורי:-	11	6	6	7	0.051	0.054	+ 0.003
נסוי 5 :-	13	0	6	11	עם יו"ר 0.0528	0.051	0.0018

מסקנה: שנוי במשקלות הפנים קבוצתיים עשוי להביא לשנוי בהעדפה לטובתה של חברת י.ב.מ. המאפיין שנבדק ושונה הנו המאפיין בו היה הפרש של 10.2 נקודות איכות. השנוי שנעשה בשקלול הפנימי העלה ההפרש ל- 16.41, כלומר תוספת של 62 נקודות לסה"כ.

(ג) ס כ ו ם

אנו רואים מודל רגיש לשנויים במשקלות. המודל רגיש לשנויים במשקלות המאפיינים העקריים ורגיש לשנויים אפילו במשקלות של תתי המאפיינים ללא שנוי המשקל היחסי של המאפיינים העקריים. השאלה הנשאלת הנה מה משמעותו של הבדל זה בתוצאת האלגוריתם.

האלגוריתם בהגדרתו מחפש מקסימום בקודת איכות לדולר והתוצאה ניתנת בשבר מעין זה: 0.051, 0.054, השאלה מתי הפרש כזה משמעותי ומתי לא.

ו. המלצות הועדה לבתוחן

1) המלצות

המלצת הועדה כפי שהיא מופיעה בדו"ח הסכום שלה (נספח ו', סעיפים 14 ו-15): "בהפרש המחירים כנקוב ... ועל פי הנוסחא המובאת בסעיף 6 זכתה חברת תמכין במכרז לפי כל נקוד שהוא". "על פי החלטת הועדה דלעיל, היה ממלץ פה אחד למשרד החנוך והתרבות לרכוש מחשב של חברת תמכין". המלצות הועדה הנן איפוא חד משמעיות וממליצות על מחשב בורוס. (יש אמנם מכתב הסתיגות של היו"ר מההמלצות המובא בנספח ז', אך לא בו עיבנו עתה).

נבחן מה היתה התייחסות הצוות כצוות מבחינת העדפה, ללא התייחסות לנקוד המפורט. הבהרתי כבר שאל תכונות מודל כזה יש להתייחס כאל מודד העדפה אורדינלי ולא קרדינלי.

(א) בשלושה מאפיינים כוללים העדף מחשב י.ב.מ. על פני בורוס בהפרש הנקודות הבא: 10.2; 1; 1.4 במאפיין כולל אחד העדף מחשב בורוס על פני י.ב.מ., בהפרש של 4 נקודות.

(ב) בתת המאפיינים נמצא:- מתוך 14 תת מאפיינים:

ב- 8 תת קבוצות העדף מחשב י.ב.מ.

ב- 5 " " " בורוס.

ב- 1 " " נמצא שויון.

(ג) כלומר: הצוות כצוות העדיף את י.ב.מ.

ביחסים הבאים: 1 : 3 מאפיינים ראשיים.

5 : 8 תת מאפיינים.

בבחן יחסם של חברי הצוות כבודדים :

	העדיף י.ב.מ.		העדיף בורוס	שויון
חבר 1	6	<	4	4
חבר 2	6	=	6	2
חבר 3	6	<	4	4
חבר 4 (יו"ר)	11	<	2	1
חבר 5	6	<	5	3

2) מ ס ק נ ה

חברי הצוות כבודדים העדיפו י.ב.מ.

בסכום המלצותיהם:

3 חברים העדיפו י.ב.מ. מתוכם חבר אחד סוטה בעצמה אך לא בכוון.

1 חבר לא העדיף אף חברה.

1 חבר העדיף את מחשב בורוס.

ובפרוט העדפותיהם:

35 פעמים העדיפו י.ב.מ. ורק 21 פעמים העדיפו את מחשב בורוס, 14 פעם החליטו לא להחליט. זאת כולל היו"ר שעמדתו בלטה בהעדפתה. נבדוק ללא יו"ר ונקבל:

25 העדפות לי.ב.מ.

19 העדפות לבורוס.

המסקנה המתבקשת הנה שחברי הצוות העדיפו מבחינה איכותית את מחשב י.ב.מ. בכל צורה שהיא. זאת כמובן מבלי להתייחס לקריטריון אשר הכריע בין המשתתפים במכרז.

3) ל ס כ ו ם

(א) מודל רגיש לשנויים במשקלות פנים קבוצתיים.

(ב) מודל רגיש לשנויים במשקלות הקבוצות העקריות.

(ג) מודל כזה מבטא בעבר יחס העדפה ולכמותו של יחס זה משמעות פחותה. ואנו מוצאים:

1. הצוות כצוות מעדיף את מחשב י.ב.מ. הן בהתייחסותו למאפיינים הכוללים והן בהתייחסותו לתת המאפיינים.

2. חברי הצוות כבודדים מעדיפים י.ב.מ. עם ובלי היו"ר.

(ד) תבקוד האיכותי מורה אף הוא:

1. הצוות כצוות העדיף י.ב.מ. 74.8 : 83.4.

2. הצוות ללא היו"ר העדיף שלא להעדיף 80 : 80.

(ה) מה שלא מובן כיצד אפשר להתייחס ב"קדושה" כזו אל ממצאי הועדה ולפרשם באופן החלטי כהעדפת מחשב בורוס. זאת למרות הכתוב בהמלצות הועדה.

הגורם הדומיננטי איפוא היתה העלות והיא זו שקבעה ההעדפה, בהתעלם מהתוצאות האיכותיות של עבודת הועדה, בנקודה זו. הצבעתי בנתוח התיאורטי של הגישה שנבחרה שלמודל עצמו מגבלות. בעקר מגבלות של רגישות לשקול, הנחת פונקצית מטרה ליניארית וקרדינלית, השואה בין גורמים שאינם ניתנים להשואה. הסקתי שהמודל יכול לשמש כמדד העדפה בלבד ואין להתייחס אל תוצאותו כאל בעלת משמעות מובהקת וחד ערכית. הערתי גם באשר למעורבותה של ועדה מעין זו במדיניות הגוף המזמין. מצאנו במכתב אחד מחברי הועדה (נספח ז' מוסף 2): "מאמץ רב הוקדש לנסוח פורמלי ואוביקטיבי, ככל האפשר של הקריטריון אשר יכריע בין המשתתפים במכרז. הקריטריון שהתקבל לבסוף נבדק במשחקים ובתחרות."

תמצית עבודת הועדה התמקד בנסיונה לבקד המאפיינים כאשר תוצאות התחרות מתייחסות ל- 14 נקודות מתוך הסה"כ. ואילו בנושאים אלה - ואולי גם אחרים - אינם מרכזיים לתהליך קבלת ההחלטה. או אולי בכון יותר מרכזיים בתהליך קבלת ההחלטה כפי שבוצע כאן אך מדת האוביקטיביות שלהם מפוקפקת מלכתחילה, כפי שנאמר כבר והשפעתם על ההצלחה או הכשלון שוליים. מאידך נושאים מרכזיים יותר ניתנה תשומת לב מועטה.

שאלה בוספת - אם אמנם מודל זה מכריע והעלות בו דומיננטית, מדוע לא קבעה העלות כשנפסלה המל"מ לאחר בצוע חלקי של התחרות, בה השיגה תוצאה לא רעה כלל ועקר (נספח ה'). פסילה בטענה אפריורי שלמשרד החנוך נדרשים שרותי מחשב עצמאיים כפונקציה של גודל והיקף השרותים הנדרשים על ידו. עין דור שגב [28] עומדים על כך שאין קשר בין בעלות על הציוד ורמת ההצלחה של המערכת. גם אגף התקציבים (פרק ב', עמ' 34) עומד על היתרונות הרבים בקבלת שרותי מל"מ, טרם ההחלטה על הליכה למכרז. מדוע אם כן נפסלה האפשרות ?

4. ה ה ח ל ט ה

א. רקע - מה הנחה את המנכ"ל בהחלטתו הסופית ? (מתוך שיחה עמו).

1) מנהל תקין מחייב מכרז.

2) המחיר.

3) המלצתם של חברי הועדה פה אחד, ללא היו"ר.

4) חברי הועדה עודדוהו והסבירו לו שההסבה תתכן, שהיא הכרחית וחיונית לרענון התוכניות המשובשות, שאת תוצאותיהם חש על בשרו.

5) הרגשתו ואמונתו שאי שביעות הרצון של העובדים תחלוף, ההחלטה תתקבל ותתבצע כלשונה. (בנקודה זו נראה לו שאמנם טעה).

6) המלצת 2 מומחים נוספים שתמכו ואשרו המלצות חברי הועדה ללא היו"ר.

אנו עדים להבנת המציאות בדרך שונה ע"י גורמים שונים. עובדה הנובעת מחוסר הגדרה או לחילופין הגדרה לא מפורשת דיה של יעדים ומטרות (אם אמנם הוגדרו לבעיה הספציפית של הבחירה). ולכך חשיבות מכרעת.

התיחסות בולטת כזו קיימת ב-3 נושאים :

* המלצת הועדה.
* ההסבה.
* מדת העמידות בפני השנוי ומדת ההנעה לשנוי.

ב. האמנם היתה המלצה ? בדיון על המלצות הועדה הסבתי תשומת הלב שקשה להבין כיצד אפשר להתיחס בקדושה כזו אל ממצאי הועדה ולפרשם באופן החלטי כהעדפת בורוס. זאת כיון שהמלצת הועדה נתנה בהקשר לאלגוריטם מסוים שנקבע כמדד העדפה. אשר למעלותיו ומגבלותיו של האלגוריטם הרי הם נדונו.

בשיחתי עם מנכ"ל המשרד הובהר לי שפרושו שלו לעבודת הועדה היה: הועדה העדיפה שלא להעדיף מבחינה איכותית מחשב אחד על פני השני ואילו ההפרש בדולרים היה כ-1/4 מליון דולר וזה הפרש רציני מאד. אגב, בשלבים מאוחרים יותר של הרהורים מחדש על ההחלטה בעקבות ערעורם של העובדים במיכון היה ההפרש במחיר בין 2 המחשבים, כפי שהובא למנכ"ל ע"י אגף התקציבים 1/2 מליון דולר (בנספח י', מוסף 3).

ג. ההסבה. גם לבעית ההסבה, סכויי הצלחתה ומשמעותה היתה התייחסות דו ערכית. שוב כתוצאה מהבנה שובת את גורם ההסבה ומחוסר הצהרה מפורשת ומתועדת באופן משלם, של יעדיה ומטרותיה של המערכת, מצד אחד, והבנה לא מספיקה של מקורות העמידות בפני השנוי של העובדים וחוסר המוטיבציה שלהם מצד שני.

אלה מדברים על הסבה טכנית ועל בסיסה בערכים כל החשובים (9 חודשי הסבה, פילטרים להסבת תוכניות, פילטרים להסבת קבצים, 1/2 יום להסבת כל תוכנית), ואלה מדברים על רענון שנויים ורביזיות. ההתייחסות לבעית ההסבה היתה צריכה להיות כאמור טרומית להליכה למכרז ולעבודת הועדה. אך משהוחלט היה צריך להיות עקבי בהחלטה ובהמלצה הנלווית אליה או לשנותה לאור מחשבה מחודשת.

מה קרה כאן? היו שחשבו לאור נסיונות מועטים שנעשו באמצעות פילטרים שההסבה ניתנת לבצוע ואפילו אפשר לשפר מה בעקבותיה. שפור טכני של הקטנת תצרוכת הזכרון (פרק ב' עמ' 30) ושפור זמן הריצה. הין כאלה שנשארו איתנים בדעתם שההסבה קשה ובודאי לא תביא התמורה הרצויה מול עלותה. חלק זה הונה את הנהלת היחידה בעקר. לכן החשובים של זמן מחשב, קושי בהסבה, משך זמן ההסבה ותוצאותיה היו מבוססים על הסבה טכנית. הסבה טכנית כידוע איגה מלווה ב"רענון", איגה מלווה ב"שנויים וברויזיות" היא טכנית, ומשעממת ובסופה מביאה לעתים לשפור טכני, מבחינת תפוסת זכרון או מהירות עבוד.

מאידך כשבדנון דו"ח הועדה וההסבה היתה הנקודה שעשויה היתה אולי להטות את הכף, לפחות זו היתה הנקודה שסביבה בעקר, נסב הדיון המסכם. מביעים משתתפי הדיון דעות המרמזות על כך שהסבה זו שנועדה כאמור (לכל הדעות) להיות טכנית בלבד עשויה לשנות הנושא המהותי במשרד החנוך, להושיע בהיותה לא חמורה ולהיפך עשויה לרענן. שאם לא כן מה משמעות הבטויים שהושמעו בדיון המסכם הנ"ל (פרק ב' עמ' 50) "בעד שנויים ורביזיות" אך האם ניתן לבצע שנויים ורביזיות בלוח הזמנים המתוכנן? או "בעובדה שהמשרד פירסם מכרז וחברות מסוימות נפסלו על הסף בשל בעיות הסבה חמורות, יש הוכחה לכך שחברי הועדה והמשרד ראו בעיות ההסבה של 2 המחשבים כבלתי חמורות. בעד רענון והסבה". יש כאן סתירה - איך אפשר לפרש המלצה זו? בעיות ההסבה הן חמורות או לא? "בעד רענון והסבה", כיצד? בלוח הזמנים המוצע? גם היו"ר של הועדה ומנהל יחידת המיכון מודיע שהוא "מסתייג מענין ההסבה אך בעד רענון בי.ב.מ. מתי? תוך כדי הסבה טכנית לי.ב.מ. גם במקרה כזה לוח הזמנים המוצע איננו תופס. האם נקודה זו הובאה בחשבון, האם איגה מנוגדת למדיניות המוצהרת, שרוצים להסב ללא שנויים?

ב"שקולים לבחירה" תודגש שההסבה מהוה בעיה ונעדיף מחשב קומפטבילי שבעית ההסבה בו תהיה קלה "עבורנו". תודגש שלא מדובר על הסבה רעיונית של תוכניות למרות שהיתה הכרה בצורך לרה תכנון של מערך המשכורת למשל. גם בדרישות המכרז, מודגש שאין ענין בהסבה רעיונית (נספח ג', סעיף 1, ט). כלומר לאורך כל הדרך היה ברור וכך אמנם נעשו חשובי עלות ההסבה - שלא עושים הסבה רעיונית אלא, אוטומטית ובאמצעות כלים טכניים המיועדים לכך. מה אנו מוצאים בדיון המסכם הנ"ל לקראת ההחלטה: "יש יתרון גדול לי.ב.מ. בשאלת ההסבה" אולם מאידך יש יסוד של רענון הצורות והסתכלות מחודשים על התוכניות אם תעשה הסבה באמצעות מחשב חדש. הסבה במקרה כזה עשויה להועיל.

הצהרות מנוגדות למדיניות המוצהרת. ההסבה הופכת מבעיה ומגרעת למעלה. זו בהחלט יכולה להיות גישה נבונה - אך אז יש לקחת זאת בחשבון לוח הזמנים לבצוע ומחיר ההסבה, בצד התועלת המופקת ממנה. במקרה שלנו בלוח הזמנים המוצע היתה זו כנראה משימה בלתי אפשרית.

למשך הזמן הארוך עד למיסוד ולהקמת מערך מידע יש משמעות של ערך, ולא רק של ערך כספי הנובע ממכפלת כח אדם וציוד להסבה, במחירים. בצד הערך הנובע מהתועלת העשויה להיות מופקת ממערכת מידע משופרת. זוהי בקודה המשתייכת לתחום המדיניות שיש לקבעה מראש ולהתייחס אליה בהתאם לקביעה שנקבעה, ולא כך הוא במקרה דנן. היתה התייחסות מראש שנסתיימה בכלילת ההסבה בין יתר המאפיינים לנקוד (ובמשקל מסוים) שוב ההתייחסות לא עקבית לנושא. ואז מסכם המנכ"ל: "איננו מתעלם מקשיי ההסבה :

1) בכל מקרה צריך לעבור מ- DOS ל- OS .

2) התוכניות הקיימות מחיבות רענון ושנוי וההסבה הנה התשובה לשפור עבודת המיכון.

3) מכאן המסקנה בורוס ".

ד. מדת העמידות בפני השנוי ומדת ההנעה לשנוי

ההתייחסות לבעית ההסבה, פרט להיותה דו ערכית, היתה רק להיבטיה ותנאיה הטכניים. מאפיין ההסבה באלגוריטם לבחירה קבל ציון רק בהקשר לאפשרות הטכנית לבצע ומדת היעילות הטכנית. היתה בנקודה זו, התעלמות מהסכוי ליצור עמידות חזקה בפני השנוי ע"י הפרטים המעמדים לבצע השנוי. ציינתי העובדה שכבר בפתח האירוע היו אירועי עמידות בפני השנוי כתוצאה מהרקע לאירוע. אך איים אלה הפכו ל"יבשות" כתוצאה מהתייחסות לבעית ההסבה. ההנעה לשנוי שהיתה קיימת בתחילה, לא היתה קיימת יותר, כיון שהשנוי שנה כוונו. צוין כבר שהפרט איננו מוכן לקבל שנוי, אפילו אם הוא עדיף מבחינה רציונלית ואוביקטיבית, אם תהיה תוך כך התעלמות מצרכיו הפסיכולוגיים.

חוסר הידיעה בדבר הכוון אליו תוליך ההסבה גרם לחשש בנוסף נלעמידות בפני השנוי. כך גם ההרגשה ששנוי הכוון הוא רמז להערכה שלילית על בצועי היחידה למיכון. העובדה שלמוד דרכים חדשות דורש מאמץ ובני אדם מטבעם עצלים, כאשר בנוסף לכך אין בטחון שהעובדים יפוצו עבור המאמץ הרב המושקע במיוחד בתקופת ההסבה, הפחד הבלתי מודע מכשלון העובדה שההסבה נכפתה עליהם - ולא הסכימו לה, החשש שההסבה הנדרשת באה למטרות מניפולציה של ההנהלה יוצרת התנגדות לשנוי. גורמים אלה ונוספים פעלו להגברת העמידות בפני השנוי בהקשר לבעית ההסבה.

בניס [21] טוען שנקודה חשובה לברור היא אם חברי הארגון מוכנים לפתוח הארגוני והאם יש להם אוריינטציה לקראתו. אין ספק שבאירוע זה, ההנעה של מרבית היחידים ביחידת המיכון בטתה כנגד ההסבה מהטעמים שהובאו לעיל, בעוד שהיתה הנעה להחלפת המחשב.

ה. <u>ס כ ו ם</u>

נראה לי שלא זוהו ולא הוגדרו הבעיות האמיתיות, וכך גם לא היעדים האמיתיים. לא נעשה גם נסיון פורמלי להתייחס אליהם, בתת מוצע או אפילו בהכרתם ראו המשתתפים בתהליך ובדיונים את הבעיות שהיו קיימות בארגון בהקשר למערכת המידע, לאוירה הפסיכולוגית ששררה, לנכור בין השותפים לבעיה, לעמידות בפני השנוי בכוונו הנוכחי ולחוסר ההנעה לבצעו. לא זוהו הבעיות האמיתיות שכיסוי ההתנגדות הראשונים היו צריכים להוות אינדיקטור לקיומם וכלי עזר לאבחונם.

היו שחשבו ולכך התכוונו לתת בטוי בדבריהם שמהפכה ורק היא תפתור הבעיה. מהפכה ארגונית, אישית, ציודית ורעיונית מבחינת התוכניות תפתור הבעיה. האמנם יתכן? מהפכה מסוגלת לפתור בעיות אלה? בין האנשים שראיינתי היו שנים שאמרו לי: הפתרון היה להוציא מהמערכת את הנהלת היחידה ואז התהליך היה מתבצע כהלכה או כלשונם "המנכ"ל לא השכיל לגרום לכך שהצמרת הנהולית של יחידת המיכון תעזוב". או אחר שהתבטא כך: "לו היו מחליטים על מחשב י.ב.מ. האנשים היו נשארים". בכך ראתה כנראה הסביבה או הארגון את הבעיה. אי ההצלחה המיכונית נקשרה לקבוצת אנשים, אך אם אמנם כך, במקום "להתגבר" על האנשים "התגברו" על הציוד.

ההחלטה נתקבלה אחרי התלבטות ארוכה. המנכ"ל התלבט, ראה הדמיון בהצעות, לא פרש ממצאי הועדה כהעדפה ברורה מבחינה איכותית של מחשבי י.ב.מ. הדברים לא נכתבו כך וגם לא נאמרו כך למרות שנתוח המלצות הועדה מביא אותו למחשבה שזו הדרך היחידה לפרשם. הניח שהתנגדותם של העובדים אינה כה מקיפה כפי שהיתה בפועל ובעקר שלאחר קבלת ההחלטה המפורשת תפחת עד שתעלם.

היה מודע לשתי בעיות :

1) המחיר.

2) הבקורת הצבורית, מחתימה על חוזה היקר ב-1/4 מליון $ כשועדה מיעצת כותבת שהנה ממליצה פה אחד על כך שחברת תמכין זכתה במכרז.

ללא כל ספק לא היה זוכה לברכת מבקר המדינה וועדת החנוך של הכנסת: "משרד החנוך והתרבות פעל להחלפת המחשב לפי כללים מנהליים מקובלים בעריכת רכישות טובין. רכישת המחשב נעשתה בדרך של מכרז פומבי והחלטה על בחירתו התבססה על חוות דעת של ועדת מומחים שהורכבה לשם כך. גם ועדת החנוך והתרבות של הכנסת שדנה בנושא זה בנובמבר 74 ציינה את השמירה הקפדנית מצד המשרד על ההליכים המקובלים בכל שלבי הברור לקראת הרכישה, המשא ומתן, המכרז וקבלת ההחלטה על רכישת המחשב החדש". [10]

שוב התייחסות פורמלית להיבטים שוליים של הבעיה ואל תאשימוני בזלזול בסכום כסף זה. אך התוצאות בודאי הוכיחו שהענין היה יקר מאד.

האם זו חכמה לאחר מעשה? נראה שלו נערך חשוב עלות נוסח ג'וסלין [33], הכולל הוצאות כוללות עד להפעלת המערכת, תוך חשובי זמנים וכח אדם ריאליים, תוך התייחסות לבעית התועלת ותוך התייחסות לתחום ההתנהגות הארגונית, היו אולי מתקבלות תוצאות אחרות אפילו לאלגוריטם שנקבע להעדפה.

אך אם להקיש מדברי השופט ד"ר אגרנט בראיון שניתן לטלביזיה, עם פרישתו מנשיאות בית הדין העליון, בענין האחריות המיניסטריאלית. לא היתה, בשלב הסופי הזה אפשרות לקבל המלצה הפוכה מזו שנתנה הועדה.

5. <u>היכן הכשלון</u>

א. מקובל לראות את סיום התהליך והתפוצצותו הרועשת בהתפטרות עובדי המיכון. בתהליך הכולל היו שני שלבים עקריים :

1) הבחירה וההחלטה.

2) אי קבלת ההמלצות, המסקנות וההחלטה ומכאן העמות.

האמנם היה כשלון בבחירה ובהחלטה, או רק כשלון בבצוע ההחלפה? אין ספק שבשלב בצוע ההחלפה היה כשלון, אך עינינו בנתוח אירוע זה הוא בעקר ובהדגש לתהליך הבחירה וקבלת ההחלטה. נראה שגם כאן לא האירה ההצלחה פנים. מה גרם לכך? מה היו המשתנים שפעלו?

עין דור שגב [28] רכזו המשתנים הרלוונטים להצלחת מערכות מידע ב-8 קבוצות עקריות של משתנים, המכסות את כל היבטי מערכות המידע הנהולי. קבוצות אלה הן:

- הסביבה בה פועלת מערכת המידע.
- מטרות מערכת המידע.
- פרויקט מערכת המידע.
- מבנה מערכת המידע.
- אחריות ההנהלה.
- מבצעים.
- משתמשים.
- יחסים בין קבוצתיים.

הקבוצות בעלות השיכות הרבה לנושא האירוע הממוקד בתהליך הבחירה הן: א, ג, ב, ח ו-ה'. אסכם דרך סקירת המשתנים בקבוצות הרלוונטיות, תוך ציון אלה מתוכם שהיתה להם השפעה באירוע שלנו ועל איזה שלב בתהליך כאשר אני מתמקדת בתהליך הבחירה והרקע לה.

ב. טבלאת משתנים מסכמת

קבוצת משתנים / משתנה	הגורם - הסבר	דרוג	לא שייך להליך*	רקע	השפעה על האירוע הנדון: מדיניות	נתוח עומס	החלטה על מכרז	ועדה	החלטה	הסנה
הסביבה בה פועלת מערכת המידע	מצב הארגון וסביבתו כפי שהוא מתקיים לפני ובמשך בצוע מערכת המידע.									
גודל ומבנה הארגון	גודל הארגון אינו מנבא הצלחת מערכת מידע מבנה - ביזורי או רכוזי, גם הוא אינו מנבא הצלחת מערכת מידע.		x							
מסגרת הזמן	זמן התארגנות קצר = < כשלון									x
בגרות הארגון	ככל שהארגון בוגר גדלה בהתאמה יכולתו לישם מערכת מידע.	2		x						x
משאבים ארגוניים	נשיגותם של די משאבים ארגוניים = הצלחה		x							x
אקלים פסיכולוגי הפישות, קונספציות ועמדות בארגון בהקשר למערכת המידע	ציפיות ריאליות - ישום מ"מ יצלית בהתאמה לציפיות הנבנות בתחום המוטיבציה כגבול תחתון והמציאות כגבול עליון.	1		x			x		x	
	עמדות חיוביות - אי קיום מושגים קדומים מקלים על בנית ציפיות אמיתיות.			x			x	x	x	x
אופי הבעיות	ככל שהבעיות יותר מבניות									
	נתנות לכמות							x		
	המידע מבוסס והחלטה אינה אינטואיטיבית	5				x	x	x	x	
	הזמן גמיש ולא מאולף => הצלחה					x	x		x	
מצב ארגוני מיוחד	כח אדם נשיג	4						x	x	x
	נהול טכנולוגי נשיג							x	x	x
	טכנולוגית מחשבים נשיגה									
יעדי מערכת המידע	הגדרת הארגון את מטרותיה, יעדיה, תפקידיה ותכניה, העדיפות והאסטרטגיה של מערכת המידע.									
יעדי מערכת המידע	יעדדים מפורשים תורמים להצלחת מערכת מידע.	1			x		x	x	x	
מטרות מערכת המידע	מטרות מפורשות תורמות להצלחת מערכת מידע.	1		x	x	x	x	x	x	
	הגדרה מפורשת של יעדים הפעוליים תורמת להצלחת מערכת מידע.			x						x
פתוח אסטרטגיה גישת הארגון לבצוע המערכת	כוון תקיפה - ככל שהגדל התאמה בין כוון התקיפה ומצב הארגון = < הצלחה.	1		x	x	x	x		x	
	דרגת אינטגרציה - ככל שדרגת האינטגרציה שאומצה מתאימה לטכנולוגיה השלטת ולמשתנים הכלכליים = < הצלחה.			x						x
	חלוציות - סכויי כשלון גדולים יותר (עלות החלוציות ועלות הכשלון)			x				x		x
תפקידים	ישומים התורמים להצלחת מערכת המידע הם אלה המביאים תועלת לארגון אם ישירה ואם בלתי ישירה.	2		x			x	x		
	היבטים כלכליים								x	
	" איכותיים						x		x	
	היבטים מוסריים:						x	x		
	עקביים עם הקריטריונים של הארגון			x			x	x	x	
	ישומים הממוענים לבעיות המרכזיות של הארגון.			x			x	x	x	
	מתאמים לרמת ולמדת התחכום של הארגון			x						
עדיפויות	קיום עדיפויות מתאימה לבחירת פרויקטים מגדילה בהתאמה הצלחה מ"מ.	4		x			x		x	x
דוקומנטציה	תעוד משלב ופורמלי של יעדי מערכות המידע.	5		x	x	x			x	x

קבוצת משתנים / משתנה	הגורם - הסבר	דרוג	לא שייך לתהליך	רקע	השפעה על האירוע הנדון			ועדה	החלטה	הסבה
					מדיניות	נתוח עומס	החלטה על מכרז			
פרויקט מערכת המידע	יעורר להניח מערכת עוברת לשרותו של הארגון תהליך מרכב שהיבטיו רבים. יובאו ההיבטים שחשיבותם עקרונית.									
הדרישות מהמערכת	ככל שהגדרת הדרישות משלמת ומפורשת תגדל הצלחת מ"מ.	1		x	x	x	x	x	x	x
	הגדרת דרישות מתאמת לצרכי הארגון				x	x	x	x	x	
הסדרים ארגוניים הנעשים ע"י הארגון לבצוע הפרויקט	מערכת מידע אוטונומית = > הצלחה (הכוונה עצמאות ולא כפיפות למחלקה המקבלה שרות מרכזי).		x							
	דרגת רכוז אופטימלית = > הצלחה.		x							
	ככל שהארגון מתפקד במקביל ובקרבה למערכת המפותחת = > הצלחה. כלומר: מבנה של שתוף פעולה.	1		x					x	x
	ועדת הגוי שרמתה גבוהה = > הצלחה.	2		x	x	x	x	x		x
	שתוף צוות המיכון = > הצלחה. מגדר כמתן אסטרטגיה כוללת, במסגרת לתכנון השיטה לטוח ארוך.		x (היה קיים)							
	מנהלי מערכות כפופים לשטח הישום = > הצלחה		x	x						x
	יעוץ חיצוני, ככל שהארגון גדול יותר פתוח פחות נראה שהשמוש ביועצים ושרות של חברות יעוץ יוכיל להצלחת הפרויקט.		x	x						
שלבים בפרויקט מערכת מידע מ"מ היא תוצאה של פתוח מרכב הדורש נהול תקין. מזוהות יותר מ-10 פזות של פתוח וכו' לא טריביאליות. המשתנה יוצג ע"י סינטזה בין בצוע לבקרה נהולית. כיון שהצלחה וכשלון תהליך בצוע מותנה ביעילות בקרה נהולית. הכשלונות הם לעתים: אי עמידה בלוח זמנים, בתקציב נתון, בספציפקציות נתונות.	בצוע מחזור בקרה משלב } = > הצלחה	3	x	x		x	x	x	x	x
	רמת בקרה צמודה						x			
	שלבים בפרויקט בצוע — בקרה									
	תכנון — רענון שנויים וערכון									
	* זהוי בעיות						x		x	
	בחירת הפרויקט ותזמונו. — * הערכת הסכונים בפרויקט.						x	x	x	x
	כהול הפרויקט							x		x
	נתוח מערכת — עיון שני בחינה והוכחת ספציפיקציות של העצוב.									x
	תכנות מערכת — בחינת התקדמות, בטישה, הערכת תקיבות									
	בצוע והתקנה הפעלה תמיכה והחזקה — הערכה ובקרה על יעילות מרכז מחשבים.					x				
צ י ו ר	אסטרטגית הבחירה הננקטת אינה תורמת להצלחה או לכשלון.	5					x	x	x	
ת ו כ נ ה	כמות התכנות ככל שיגדל המאמץ התכנותי הנדרש = > כשלון.						x	x		x
	ככל שהאפליקציה מכנית יותר, רב הסכוי להשתמש בתוכניות מוכנות.		x							
אחריות ההנהלה הסיבות המוצעות לקיומה של תת מעורבות בתמיכה: א. אי הפקת תועלת משרותי המחשב ע"י הדרג הבכיר וכתוצאה אי הערכת השמוש במחשב. ב. טפול רגשי בקבלת החלטות של ההנהלה הבכירה. ג. כמות הזמן הנדרשת מההנהלה למעורבות עלות זו עשויה להעלות את סף המוטיבציה הדרושה למעורבות יעילה.	מקובל להניח שקשר הדוק בין הנהלה בכירה של ארגון והנהלת מערכת מידע תורמת ומהווה בסיס להצלחה. ולהיפך נתוק הובחן כתורם לבצועים דלים של המערכת.									
	סוגי קשרי גומלין: לקיחת חלק			x						
	הסכמה			x			x		x	
	אמון			x			x		x	
	הערכה			x			x		x	
	מעורבות			x					x	
	תמורה			x			x		x	
	הבנה			x			x		x	
	איכפתיות			x			x		x	

קבוצת משתנים / משתנה	הגורם - הסבר	דרוג	לא שייך לתהליך	השפעה על האירוע הנדון: רקע	מדיניות	נחות עומס	החלטה על מכרז	ועדה	החלטה	הסבה
יחסי אחריות סמכות	רמה גבוהה של קשרי גומלין הסכמה מנהלית, מעורבות, הבנה והערכה = > הצלחה. יחסי הדדיות רצויים והכוונה רצויה של מ"מ.	1		×			×		×	×
רמת אחריות מנהלית	דרגה, קרבה לדרג הנהולי הבכיר ולא למטה מ-2 דרגות מחתת לבעל התפקיד הספציפי אותו משרתת מערכת המידע.	3		×						×
פונקציות	כמות הזמן המוקדש מצדה של ההנהלה הבכירה = הצלחה.	2		×	×	×	×	×		
קביעת מטרות						×	×			
הערכת מטרות הפרויקט							×			×
החלטה על הסדרים ארגוניים לבצוע מדיניות.							×			×
הגדרת המידע ותהליך השגתו								×		×
האצלת סמכויות תכנון										
תקשורת ותעוד					×			×		×
בקורת בצועים						×				×
יכולת - כשורים	קיום כשורים דרושים ומעורבות הנהלה הנם קופרודוקציה.									
	הצלחת נהול מ"מ מותנית בקיום כשורים		×							×
יחסים בין קבוצתיים	קיימות בארגון כמה קבוצות של פונקציות הפועלות לפי אינטראקציה ביניהם בדרכים שונות בהקשר למערכת המידע. הדיון בקשרי גומלין בין זוגות של קבוצות קשרי גומלין במובן של תקשורת בין קבוצתיות, שתוף, עמות עמדות בקרה והתאמה.									
קשרי גומלין										
הנהלה בכירה - משתמשים	פתיחות גבוהה להצעות המשתמשים = > הצלחה		×							
הנהלה בכירה - מבצעים	ככל שקיימת מערכת בקרה ממוסדת של ההנהלה את צוות מ"מ = > הצלחה.	1		×		×	×			×
	ככל שקיימת תקשורת טובה יותר בין ההנהלה הבכירה וצוות המיכון = > הצלחה.						×	×	×	×
משתמשים - מבצעים	שתוף. קיום תקשורת = > מעורבות גבוהה = הצלחה.	2		×						×
	קיום רמת קונפליקט נמוכה = > רמת מעורבות גבוהה.			×						×
	רמת מעורבות גבוהה של משתמשים = > רמת שתוף פעולה גבוה בין משתמשים ומבצעים = > הצלחה.			×						
הנהלה בכירה - שתוף צוות מיכון	שמירה של ההנהלה הבכירה על שתוף פעולה הדוק עם צוות המיכון = > הצלחה.	1		×			×	×	×	×
משתמשים - שתוף צוות מיכון	ככל שקים שתוף הדוק בין המשתמשים וצוות המיכון גדולים סכויי ההצלחה.	2		×						×
עובדים בהם תלויה עבודת המחשב ק/פ	אמינות. הוראות עבודה מתאימות והיזון חוזר מתאים ישפרו עבודת קבוצה זו.		×							
	עמות. רמה נמוכה של אנשי קבוצה = > עמות.		×							

הבחנה בין לא רלוונטי, מצוין × לבין לא השפיע, לא מצויין מאומה.

ג. ס כ ו ם

1) מתוך סקירת המשתנים שהובאה ובסיונבי לדרגם מסתברת המסקבה שהית כשלון גם בתהליך הבחירה. היכן ממוקד הכשלון? בבחן זאת משתי בקודות היבט של :
התהליך.
המשתנים הפועלים.

(א) התהליך

אין בקודה אחת עליה בוכל להצביע ולומר הבה היא. הכשלון בשלב ראשון זה של הבחירה וההחלטה מתרכז ב-3 מוקדים עקריים (אם ביתן לתמצת זאת ולהצביע על העקריים שבהם בלבד) ואחד משבי.

1. הרקע לאירוע.
2. מדיבינת - הגדרת יעדים ומטרות וזהוי הבעיות האמיתיות.
3. התייחסות לבעית ההסבה.
א) התייחסות פורמלית.
ב) ראיה חלקית בלבד של ההיבטים הקשורים (עלות, התנהגות ארגובית: עמידות בפני שבוי וכו').
ג) התייחסות דו ערכית.
4. גם בפרוש להמלצות הועדה אפשר לראות מוקד חשוב, אך אולי ביתן לדרגו כשבי בחשיבותו.
(המודל ותכביו: משקלות, המודל התיאורטי ופרוש ההמלצות).

(ב) המשתנים המשפיעים

דרוג המשתבים לפי מדת השפעתם על האירוע.

גם כאן קשה מאד לקבוע דרוג מדויק. בכל אחת מקבוצות המשתנים יש משתנים שדרגת השפעתם לחומרה על האירוע היתה גבוהה. עם זאת ניסיתי ליצור דיפרבציאציה מסוימת ביביהם ולסכמם, סוביקטיבית כמובן.

1. המשתנים הדומיננטים היו אלה הקשורים ב:-
א) אי קביעה מפורשת ומגדרת של יעדים ומטרות (מודל, הסבה).
ב) אקלים פסיכולוגי, עמדות, קונספציות בהקשר למערכות מידע.
ג) קשרי גומלין. אם כיחסי אחריות - סמכות בין ההנהלה למבצעים ואם כיחסים בין קבוצתיים בין 2 קבוצות אלה.

ד) תפקוד במקביל ובקרבה.

ה) האסטרטגית הננקטת. (הן בנהול הפרויקט והן ביעדי מערכת המידע).

2. הקבוצה השניה קשורה ל:-

א) בגרות הסביבה (בקליטת המחשב הקודם).

ב) יחסי מבצעים - משתמשים.

ג) מחזור בקרה הדוק וצמוד.

ד) מערכת תפקידים וזמן מוקדש מצד ההנהלה.

3. הקבוצה השלישית בדרגת השפעתה :-

א) רמת אחריות מנהלית.

ב) עדיפויות.

ג) תעוד יעדים.

ד) אופי הבעיות ומצב ארגוני מיוחד.

ה) אסטרטגית בחירת הציוד.

2) האם ניתן היה לצפות לתוצאות ולכשלון ?

כאן בודאי חלוקות הדעות שאם לא כן בודאי לא היתה "המלצה פה אחד". מדוע מה שהיה מוצלח כ"כ בעת הנסויים הטרומיים לא עלה יפה בהסבה? האם תכנון וארגון ההסבה היה לקוי? האם כתוצאה ממסה? ידע והכרת התוכניות או משתנים אחרים הקשורים בהתנהגות הארגונית?

השאלה המרכזית הנשאלת הנה על מה בססו הציפיות? והאם היה סכוי להצלחה? מתוך נתוח האירוע וסקירת המשתנים, למידת מקורות העמידות בפני השנוי והמוטיבציה לשנוי לאור היחסים בין הקבוצות השונות בארגון, נראה שלא היו לכך סכויים רבים, אם בכלל. כמעט כל המצבים האפשריים והמוצעים כמובילים לעמות בארגון היו קיימים כאן. איי התנגדות היו קיימים כבר כרקע לאירוע והתרחבו במשך אירוע הבחירה, עד כדי כך שמרבית הכוחות המצוינים בספרות כמתנגדים לשנוי היו קיימים. כך גם חסרו גם הגורמים להנעה, אם ברמת הפרט ואם ברמה הארגונית. בשלב זה של קבלת ההחלטה היתה מציאות מסוימת ובמציאות זו השנוי לדעתי כבר לא יכול היה להצליח. כבר בשלב זה היו מספיק גורמים המהוים מקור לעמידות בפני השנוי ומוטיבציה מועטה מצד יחידת המיכון. כל פעולה שנעשתה רק העמיקה וחדדה העמידות. היה צריך לעצור התהליך קודם, אלא שהמעורבות (של ההנהלה) לא היתה מספיקה כדי לזהותם.

הספרות דנה בעובדה שכל שנוי גורר התנגדות ועמידות בפניו, אך הצלחת שנוי ארגוני מותנית בהצלחת הארגון להעזר בניצני ההתנגדות הראשונים כדי לאבחן ולאתר מוקדי הבעיה ולטפל בהם. כאן - לא אותרו כיסי ההתנגדות בראשיתם, ולא זוהו ככאלה. בזהוי ההתנגדות לשנוי קיימת בעיה משום חוסר בכוונותם של הפרטים להכריז על עובדת התנגדותם. ההתנגדות מוצגת בד"כ ע"י שמוש בטעונים הנראים כטעונים טכניים תקפים. הסיבה להתנגדות חבויה כדי להמנע מבדיקת הסיבה האמיתית. השמוש בטעונים טכניים בא להסוות רגשות פחד ועוינות שמתחת לפני השטח. כיון שכך, לא זוהו הבעיות, ולא טופל במקור הכוחות העמידים בפני השנוי, משמע, לא נעשה דבר להגברת ההנעה לשנוי. להיפך כל מה שנעשה - הגביר את חוסר המוטיבציה ואת העמידות בפני השנוי. לכן, גם להנחת המנכ"ל שהתנגדות העובדים תפחת לא היה יסוד.

המרואיינים מבין אנשי היחידה המקורית היו מודעים לכך שהיתה כאן אי הצלחה, ושסכויי ההצלחה היו אפסיים וטעמיהם עמהם. הם תלו את הקולר בכמה דברים אך בעקר בחוסר יכולתם לגרום למעורבות ההנהלה בצורה ובדרך הנראית להם. "היינו כשלון עם מחשב י.ב.מ. וכך גם עם מחשב בורוס". "עזבנו כי ידענו שגם אם נשאר תנצר מפולת". יש כאן הסכמה שלהם שהכשלון :

(א) איננו בציוד, אלא בהם.

(ב) גם אם היו מקבלים ערעורם על כל המשתמע ממנו (בסוף העמות בודאי) היה כשלון.

בתהליך או באירוע הנ"ל היתה ההתייחסות לבחירת המחשב כאל פרויקט טכני ופורמלי גרידא. היתה התעלמות מהעובדה שבחירת מחשב הנה פרויקט ניהולי וארגוני לפחות כטכני, והשפעתו על ההתנהגות הארגונית מכרעת. או אולי היתה התייחסות עקיפה וחלקית שכן צבור הממליצים והמנכ"ל כמחליט היו מודעים לכך שקיימת בעיה ביחסי הגומלין ובנכור הקיים בין השותפים, אך כדבריו, לא העריכו אותם כראוי. אך ההנחה היתה שהפתרון יבוא מאליו עם ה"מהפכה". כפי שאמרתי כבר (עמ' 92) במקום ל"התגבר" על אוירת הניכור "התגברו" על הציוד. כך שבתשובה לשאלה אם היה סכוי שהשנוי יצליח, נראה שאיש מדעי ההתנהגות הארגונית בצוות לא היה מאשרו. אך קונפליקט כזה לא היה קיים לא היו מודעים לו במלוא משמעותו.

המסקנה שהבעיות העשויות והנגרמות ע"י השפעות על ההתנהגות הארגונית קשות. אף קשות לפתרון מאלה הנגרמות ע"י הטכנולוגיה. הסכוי להצליח כתוצאה מכך בעקר אפסי.

3) מ ס ק נ ו ת

בקודות ההתייחסות: פורמליות, אסטרטגית בחירה והתייחסות למצב הקיים כרקע.

(א) פורמליות

מצאנו תהליך פורמלי מבחינה מבנית אך לא בתכניו. אלא כמסתבר שתהליך פורמלי איננו ערובה להצלחה. בעקר כשהפורמליות הנה לגבי היבטים שוליים של הבעיה.

(ב) אסטרטגית בחירה שלפנינו כללה 3 מרכיבים מרכזיים, תחרות, מאפיינים ומשקלותיהם, עלות. בהתייחסות המפורשת למשתני המודל הובעו ההסתייגויות התיאורטיות והמעשיות אך למרות זאת מצאנו :

1. התמהיל היה מתקבל על הדעת.
2. העלות חושבה כמקובל "כמעט", אך לא כפי שצריך.
3. הקריטריונים שנקבעו לסקירת המימד האיכותי מתאמים לאלה המקובלים במגזר הממשלתי (זאת לאחר כלילת משרד החנוך בבדיקת המתאם). בקצור, אין סטיות מרשימות מנוהלי עבודה ומקביעות מקובלות.

מסקנה:- גם נקיטה באסטרטגית בחירה מקובלת באופן כולל במגזר הממשלתי איננה מבטיחה הצלחה. מצאנו בדברי ד"ר עין דור וד"ר שגב [28] שאסטרטגית בחירה הננקטת איננה תורמת להצלחה או לכשלון.

האירוע הנדון איננו מוכיח משפט זה כלשונו, השאלה הנה אם המחליטים מכירים את אסטרטגית הבחירה על מעלותיה ומגבלותיה. אך כשאין הבנה עמוקה יותר של משמעות הגישה שננקטה לבחירה יש להזהר בה. השאלה הנה לא רק אם אסטרטגית הבחירה שננקטה משפיעה אלא מלוה בתכנים תואמים.

(ג) מצב קיים כרקע לאירוע

מערכות מידע אינן מתפקדות בחלל הריק אלא בהקשר לארגון. אין בענין זה אפשרות לבודד החלטה תיאורטית מהתאמה לארגון. בכל מקרה אין "שולחנות נקיים" במיוחד כאשר קיימת כבר יחידת מחשב.

הבחירה היא מאין חקר ישימות של פרויקט ויש לבצעה ככזו, כלומר תוך התייחסות לכל היבטי הסקר: "נתוח פיזיביליות כלכלי, טכני וארגוני הם תנאי להצלחה". הצלחתן של מערכות מידע תלויה בפתרונות הניתנים לכל אורך מחזור פעולתן לבעיות ההתנהגות הארגונית.

נ ס פ ח א'

מתוך "הצורך בהגדלת כושר היצור
של המחשב במשרד החנוך" [7]

מוסף 1

מערכת המחשב שהיתה קיימת

יע"מ C.P.U.

3640/40

128KB

ערוץ אחד מסוג מולטיפלקסור

2 ערוצים סלקטור

יחידות ק/פ

קוראת / מנקבת כרטיסים	2540
מדפסת מהירה	1403 - N1
4 כונני סרטים	2401 - II
4 כונני תקליטים	2314
מכונת כתיבה	1052

מערכת הפעלה-D.O. S + Power

אופן הפעלת המחשב

המחשב במשרד החינוך מופעל בשיטת Single Programming.

מערכת ההפעלה D.O.S. גודל הזכרון ועוצמת הציוד ההקפי אינם מאפשרים כמעט לעבוד במקביל, פרט להדפסות מקריות. שיטת עבודה כזו גורמת לתופעה של "שעות בטלה" שבהן המחשב פועל אולם אינו מייצר. כך נוצר מצב שהמחשב מייצר במשך 2 משמרות אולם פועל במשך 2.5 משמרות. שיטת עבודה כזו, במחשבים מן "הדור השלישי", אינה ממצה את הפוטנציאל הטמון בהם.

מקובל להניח כי עבודה במקביל יעילה יותר מן העבודה ב"טור" ב-30% לערך (בתנאי שהתכניות הפועלות במקביל אינן מתחרות אחת בשניה על המשאבים אלא מחלקות אותם ביניהן בצורה מאוזנת). שיטת עבודה כזו מצמצמת גם את מספר שעות הבטלה של המחשב ויכולה להביא לחסכון של 40% ומעלה.

נספח א'

מתוך "הצורך בהגדלת כושר היצור
של המחשב במשרד החנוך" [7]

מוסף 2

עומס העבודה במחשב ונצולו לפי פעילויות

(במקור [7], נספח מס' 2)

1. עומס העבודה

החודש / סוג השעות	ספט.	אוקט.	נוב.	דצמ.	יוני	פבר.	מרס	אפריל	סה"כ	ממוצע
שעות עבודה	392	271	398	374	314	375	396	344	2864	360
שעות המתנה	51	38	50	76	49	47	61	88	460	57

2. ניצול המחשב לפי פעילויות (במקור [7] נספח מס' 3)

הנושא	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	ממוצע
משכורת	61	57.5	49.5	48	70	60.5	57.7
הערכה ופיקוח		5.5	8	1.5	4	11	5
קרן הלוואות	4.5	5	3.5	4.5	2.5	-	3.3
עיבודים מדעיים	11.5	8.5	6	6	11	9	10
שונות	1	6	11	13	11	11	6
ניסויים	120.5	104	109	135	126.5	111	117.6
מחשב ושיטות	37.5	50	34.5	41	33.5	77	45.6
מוסדות			0.5	1	3	11.5	2.5
תקן				0.5	4	4.5	1.5
קליטה מרכזית			2	2.5	4	1	1.5
בחינות בגרות	48	63.5	57	48.5	49	23.5	48
תלמידים	84	63.5	16.5	51.5	43	6	44.4
תקלות	30	10	17	22	36	18	22
סה"כ	398	374	314	375	397	344	363

היחידה: שעות מחשב 360/40

נספח א'

מתוך "הצורך בהגדלת כושר היצור של המחשב במשרד החנוך" [7]

מוסף 3

תחזית צריכת זמן מחשב
בהתאם לתוכניות עבודה (במקור [7], נספח מס' 6)

	71	72	73
א. מבוצעים			
1. משכורת	57	153	305
2. הערכות ופקוח	5	15	25
3. קרן הלואות לסטודנטים	3	3	3
4. עבודים מדעיים	10	10	10
5. שונות	6	10	20
6. נסויים	120	120	120
7. מחשב ושיטות	45	45	45
ב. הערכה לנושאים בשלבי הסבה			
1. מוסדות	5	12	12
2. תקן	4	15	15
3. קליטה מרכזית	2	20	20
ג. תכנון מחדש			
1. בחינות בגרות	80	155	155
2. תלמידים	35	35	35
סה"כ	372	593	765
ד. תקלות וטפול טכני	22	59	76
סה"כ	394	652	841
סטיות וטעויות		65	84
סה"כ		717	925

תכנית העבודה ודברי הסבר. במקום [7], נספח 5.

נושאים המבוצעים הלכה למעשה.

משכורת

(א) פועלת הלכה למעשה במחוז הדרום ומחוז ירושלים, ומקיפה אוכלוסיה של כ-5500 מורים.

(ב) אנו במצאים בעיצומה של הסבה במחוזות חיפה והצפון - כ-10,000 מורים נוספים, אשר בהתאם לתכנון יתחילו לקבל את משכורותיהם באמצעות המיכון בסוף שנה זו.

(ג) הסבת מחוזות ת"א והמרכז, אשר תשלים את אוכלוסית המורים היהודיים בחינוך הרשמי - כ-30,000 - מתוכננת לתקופה בין אפריל לסוף שנת 1972.

הערכה ופיקוח

(א) פועלת הלכה למעשה במחוזות הדרום וחיפה, ומקיפה אוכלוסיה של 5000 מורים.

(ב) הסבות נוספות מתוכננות בעקבות המשכורת, כך שבסוף שנה זו תפעל על 15,000 מורים.

(ג) בסוף שנת 1972 תכלל כל אוכלוסית המורים, כמו במשכורת - 30,000.

קרן הלוואות לסטודנטים

(א) פועלת הלכה למעשה על כל האוכלוסיה.

(ב) לא מתוכננים שינויים.

עיבודים מדעיים

(א) מתבצעים כיום ביתוחים השוואתיים של מבחנים לתלמידים הלומדים בכיתות לפי תכניות לימודים שונות; כמו"כ מתבצעים עיבודי סטטיסטיקה חינוכית.

(ב) מתוכנן פיתוח בנושא זה, ונראה שהמגמה היא בכיוון הרחבה ניכרת של העיבודים; אולם מאחר ואין לנו הערכה מדוייקת השארנו אלמנט זה במסגרת הרזרבה הכללית.

ש ו נ ו ת

(א) סעיף זה כולל:

(1) פעולות השתלמות פנימיות, כגון - קורס הכשרה למפעילים, קורס מתכנתים, תרגול בשפות אחרות.

(2) העמדת זמן לרשנת בתי ספר המלמדים תכנות, נושא הנמצא בראשית דרכו.

(2) לקוחות חוץ: (1) משרדים אחרים הנזקקים לאינפורמציה הנמצאת אצלנו, כגון - הקליטה, הבטחון, הסוכנות היהודית, ועוד.

(2) זמן מחשב למכוני מחקר - מוסד סאלד, מכון ון-ליר, ועוד.

(3) לשכת שירות פרטית המבצעת עבורנו עבודה.

(ב) פעולות אלה נמצאות בראשית הדרך, ויש להניח שיגדלו.

נ י ס ו י י ם

חושבו לפי צריכת זמן ממוצעת.

נושאים הנמצאים בשלבי הסבה

קובץ מוסדות

(א) לאחרונה הוסבו כל המוסדות העל יסודיים, ומוסדות החינוך היסודי במחוז ירושלים. הפעילות הממשית על הקובץ החלה רק בחודש האחרון, לכן הממוצע של העבודה בעבר אינו מייצג.

(ב) בשנה הבאה מתוכנן לקלוט את כל מוסדות החינוך היסודי. הקובץ ישרת פעילויות תלמידים, בחינות ושכל"מ בחינוך העל יסודי, ותקן בחינוך היסודי.

עם השילוב ימצא קובץ זה בפעילות כמעט יום-יומית, ולפי הערכתנו יגיע הממוצע ל-30 דקות ליום.

ת ק ן

(א) הוחל בהפעלה של מחוז ירושלים (100 בתי ספר מתוך 1500 בכל הארץ). ההסבה והעבודה החלו רק בחודשים האחרונים, וממוצע העבר אינו מייצג.

(ב) בשנה הבאה מתוכנן לפעול על כל הארץ, ולשרת מפעילות זו את נושא המשכורת.

הגידול מאוכלוסיה והשילוב עם המשכורת יחייבו תדירות חישוב תקן של לפחות אחת לשבועיים, ולפי הערכתנו יגיע ממוצע העבודה בחודש ל-15 שעות.

<u>קליטה מרכזית</u>

(א) הוחל לאחרונה בהפעלת התהליך.

(ב) ההתרחבות מבוססת על הערכה של 6 דקות ל-1000 כרטיסים; התהליך מתוכנן להיות יומי, ולפי החישובים יגיע לשעה ביום בערך.

<u>מחשב ושיטות</u>

חושב לפי צריכת זמן ממוצעת.

<u>נושאים בתכנון מחדש</u>

<u>בחינות הבגרות</u>

(א) עובדות כיום תכניות העומדות להיות מוסבות לשיטה חדשה. תכניות אלו ירחיבו מתן השירותים. אוכלוסית הנבחנים כוללים איגטרנים ואכסטרנים.

החדשים הכלולים בנספח אינם כוללים את חדשי השיא בפעילות הבחינות. הממוצע הכולל את חדשי השיא הוא 50 שעות לאינטרנים ו-30 לאכסטרנים.

(ב) בשנה הבאה יוסבו התכניות לגבי האינטרנים, תוך הכפלת האוכלוסיה פי 2.5. זמן העבוד יגדל, לפי הערכתנו, בצורה ליניארית.

<u>תלמידים</u>

(א) עובדות כיום תכניות העומדות להיות מוסבות לשיטה חדשה.

(ב) ההערכה מבוססת על ניצול נוכחי של הזמן.

<u>טפול טכני ותקלות</u>

בהתאם לנסיון כ- 10% מהזמן המנוצל.

נספח א'

מתוך "הצורך בהגדלת כושר היצור
של המחשב במשרד החנוך" [7]

מוסף 4

ניתוח העומס הצפוי בעיבודי משכורת המורים (במקור [7], נספח מס' 8)

בחדשים ינואר-מרץ 1971 נערכו מדידות מדויקות של צריכת זמן מחשב ע"י עיבודי משכורת המורים. מתוך 6 מחזורי החישוב נבחר המחזור ה-2 של חודש פברואר כמידגם מייצג, בגלל הסיבות הבאות:-

א. בחודש ינואר לא היה חישוב רטרואקטיבי.

ב. בחודש מרץ היה חישוב רטרואקטיבי מסוג הצפוי אחת לשנה.

ג. בחודש פברואר היה חישוב רטרואקטיבי מסוג הצפוי אחת ל-3 חדשים.

ד. המחזור הראשון הוא מחזור קטן ואילו המחזור השני הוא המחזור העיקרי.

חישוב המשכורת בתקופה זו נעשה למחוז הדרום בלבד שאוכלוסייתו היא כ-10% מכלל אוכלוסיית המורים בארץ.

סיכום צריכת זמן מחשב, נטו, ע"י עיבודי משכורת המורים במחזור ה-2 של חודש פברואר 1971 הוא כדלקמן:

שעות עיבוד	-	8
שעות הדפסה	-	4.5

המספרים האלה אינם כוללים עיבודי שווא וניסויים, ומתייחסים רק לעיבודים שצריך לעשותם ב-3 ימי החישוב. עיבודים שאפשר לפזרם על פני החודש (קליטה, דו"ח תקציבי) אינם נכללים.

חישוב המשכורת לכל אוכלוסיית המורים:

שעות עיבוד	-	80
שעות הדפסה	-	45

מספרים אלה הם ללא רזרבה לעיבודי שווא. בחדשי הבדיקה הוסיפו עיבודי השווא כ-60% על הזמן שנדרש לחישוב המשכורת. עיקר הנפל היה בעיבוד ומיעוטו בהדפסה. בתוספת של 50% רזרבה לעיבודים ו-10% להדפסה יצרכו עיבודי המשכורת:

שעות עיבוד	-	120
שעות הדפסה	-	50
סה"כ		170

צריכת המחזור ה-1 היא כ-60% מזו של המחזור ה-2, כלומר, כ-100 שעות.
הדו"ח התקציבי צרך באותה תקופה כשעה וחצי לחודש, ולכל האוכלוסיה - 15 שעות.
הקליטה צרכה באותה תקופה כשעתיים לחודש, ולכל האוכלוסיה - 20 שעות.

סה"כ העומס הצפוי בעיבודי משכורת המורים, עם הסבת כל אוכלוסיית המורים בארץ:

מחזור 1	-	100	שעות
מחזור 2	-	170	"
דו"ח תקציבי	-	15	"
קליטה	-	20	"
סה"כ		305	"

חישוב עצמת המחשב הנדרש לביצוע עיבודי משכורת מורים כפוף לארבע הנחות:

א. המחזור השני (הגדול) הוא המכתיב את הצרכים.

ב. החישוב צריך להיעשות בתוך 3 ימים.

ג. 10% מזמן המחשב מוקדשים לאחזקה וטיפוליה.

ד. ההדפסה תיעשה על 2 מדפסות.

שתי מדפסות תורדנה את זמן ההדפסה ליממה אחת ותשמרנה שתי יממות לעיבודים.
כדי שאפשר יהיה לבצע 120 שעות עבודה של המחשב הקיים בשתי יממות, צריך להגדיל את עצמת המחשב פי:

$$120 : 40 = 3$$

נספח א'
מתוך "הצורך בהגדלת כושר היצור של המחשב במשרד החנוך"

מוסף 5

מפת עומס העבודה בחודש מקרי "ממוצע" מחושבת למחשב בעל עוצמה פי 4 מהקיים

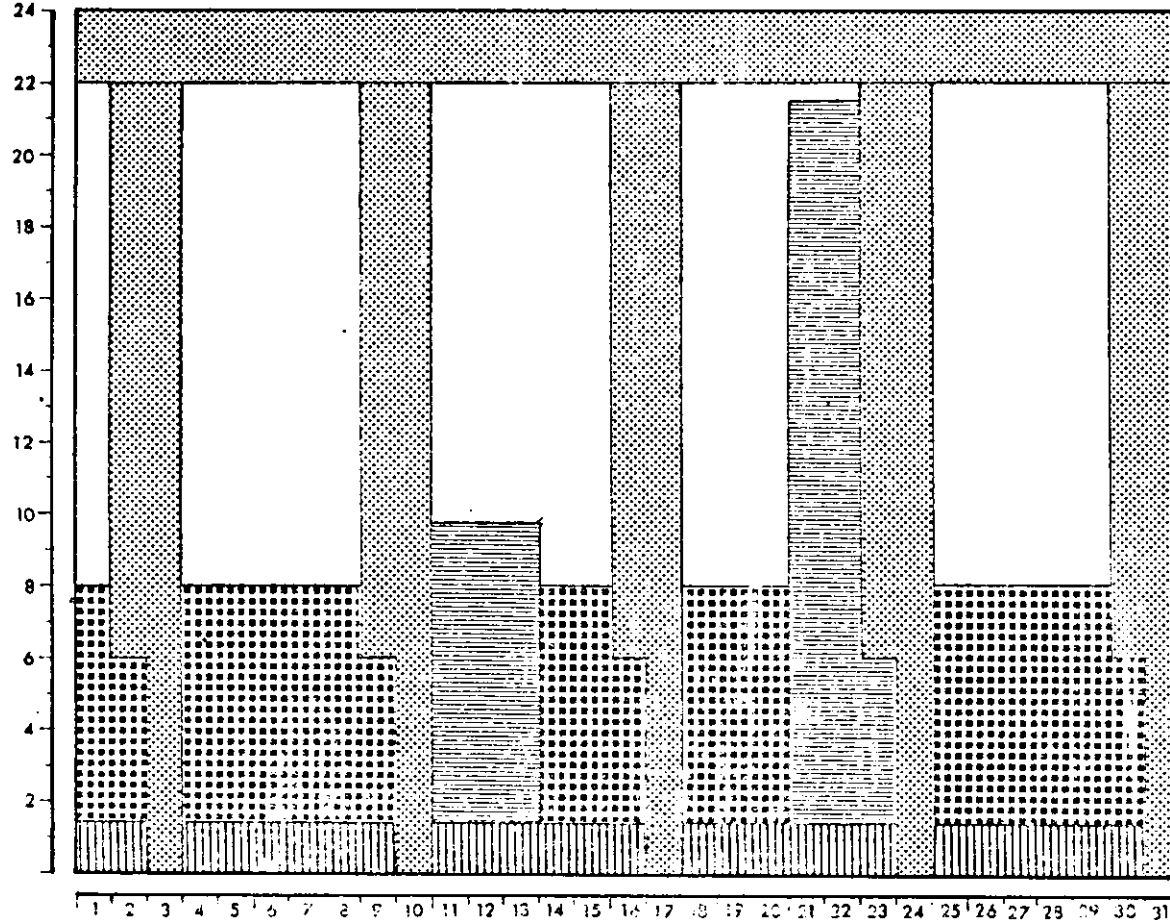


הזמן שאין עובדים בו - שבתות וימי ששי פרט למשמרת אחת; יממה מחושבת ל-22 שעות.

עיבודים יומיים - ניסויים וקליטה מרכזית - 1.4 ש'.

משכורת - מחזור 1 - 8.3 שעות ביום;
מחזור 2 - 14 ש' בינם. בגלל יום ששי, יש להגדיל את הזמן בימים שלפניו.

עיבודים אחרים - 128 שעות.



נספח ב'

מתוך שקולים בבחירת מחשב [8]

1. כללי

א. המסקנות הנובעות מהניתוח הכלול במסמך "הצורך בהגדלת כושר הייצור של המחשב במשרד החינוך והתרבות", מצביעות על הצורך בהגדלת עוצמת המחשב הנמצא ברשותנו פי 3.5 - 4.2.

ב. בדקנו את החידושים בשוק המחשבים בארץ מאז הזמנו את המחשב 360/40; כן למדנו את הלקחים מתוך הנסיון של יחידות ממשלתיות אחרות שהחליפו ציוד לאחרונה - המרכז למיכון משרדי ושירות עיבודים ממוכנים.

ג. מצאנו כי המחשבים הבאים בחשבון עבורנו הם י.ב.מ. 370/145 ובורוז 4500 -B.

ד. מסמך זה כולל את דרך בחירת הציוד שאנו מתכננים, את ממצאינו הראשונים לגבי הציוד, ואת הקריטריונים לפיהם נבחר את המחשב הבא.

2. שלב ראשון - הגדרת הצרכים הבסיסיים

א. תנאים פיזיים

הציוד חייב לעמוד ולעבוד בשטח העומד לרשותנו במשרד.

ב. המעבר לציוד החדש

ההתארגנות לקראת קליטת הציוד החדש חייבת להבטיח שלא ייגרמו עיכובים או תקלות בעבודה השוטפת עם החלפת הציוד.

ג. תפוקה

למחשב החדש צריך להיות כושר ייצור פי 3.5 - 4.2, כפי שצויין לעיל.

ד. ציוד היקפי ותוכנה

למחשב החדש צריך שיהיה כל המיגוון של ציוד היקפי ותוכנה העונים על דרישותינו היום ועל תכניות לפיתוח בעתיד.

ה. <u>האופציה להחזרת הציוד</u>

היחידה לעיבוד נתונים במשרד קבעה כתנאי - ליצור אפשרות חוזית להחזרת הציוד לחברה בכל זמן שיראה לה, לאחר תקופת השימוש המקובלת (שנה).

3. <u>שלב שני - בדיקה ואימות</u>

א. <u>תנאים פיזיים</u>

1) הבדיקה המדוייקת אם המבנה מספיק מבחינת השטח תיעשה לאחר קביעת הקונפיגורציה.

2) תנאי טמפרטורה, לחות ואבק.

(א) ציוד י.ב.מ. ידוע כציוד בעל רגישות נמוכה לתנאים סביבתיים. הנסיון שלנו ונסיון אחרים הידוע לנו מאמת זאת. את הציוד של חברת בורוז נבדוק ע"י ביקורים באינסטלציות והתרשמות מתקלות ומציוד מיוחד המותקן בחדרי המחשב.

(ב) לאחר קביעת הקונפיגורציה תידרשנה החברות להגיש את המפרטים המדוייקים של התנאים החייבים לשרור בחדר המחשב.

ב. <u>המעבר לציוד החדש</u>

1) י.ב.מ.

משפחת ה- 370 קומפטיבילית עם משפחת ה- 360, לכן יכול המעבר להעשות בצורה חלקה. ההסבה למערכת הפעלה משוכללת יותר O.S יכולה להיעשות בשלבים. אנו מתכוונים להשתמש ב-O.S ובשלב ראשון להיעזר ב- Emulator של D.O.S תחת O.S הבא להקל על המעבר.

נבדוק את ה- Emultor ע"י הרצת המערכת שלנו, ללא שינוי בסביבה של O.S.

2) בורוז

בניגוד לציוד י.ב.מ. יש צורך בהסבה מידית לצורך עבודה עם ציוד בורוז. בעיה זו מורכבת משני אלמנטים:

(א) כח אדם - החברה הביעה נכונותה להקצות כוח אדם להסבה.

(ב) זמן - ההסבה חייבת להסתיים עד להתקנת המחשב, והחברה הביעה נכונותה לעמוד במגבלה זו.

לצורך בדיקה יסודית של הבעיה בחרנו מדגם מייצג של תכניות, שהוסבו ע"י החברה לשיטת בורוז. ההסבה נעשתה בסיוע "פילטרים" שפותחו להסבת תכניות וקבצים משיטת י.ב.מ. לשיטת בורוז, ותוצאותיה השביעו את רצוננו.

בשלב הבא יש בדעתנו להעריך את היקף התוכניות הקיימות על מנת לקבל הערכה של התשומה הכללית הנדרשת להסבה; להערכה זו יהיה צורך לקבל את התחייבות החברה לביצוע ההסבה.

נוסף לנ"ל תצטרך החברה להציע ולהתחייב לתוכנית פעולה בכל הנוגע להכנות לקראת קליטת הציוד והפעלתו התקינה ללא עיכובים או תקלות. תוכנית זו תצטרך לכלול: לוח זמנים להסבת תכניות מותאמת, הדרכת עובדי היחידה; שיטה להחלפת המחשב. (הפעלה וניסוי של תוכניות שיכתבו למחשב בורוז, ואלה שיוסבו אליו לפני תאריך ההתקנה והוצאת המחשב הקיים).

ג. <u>תפוקה</u>

בשלב ראשון התקבלה התמונה הבאה:

1) י.ב.מ. 370/145 לפי נתונים שסופקו לנו ע"י החברה, עולים ביצועו של מחשב זה על אלה של המחשב הנמצא ברשותנו פי 3.8 - 4.

2) בורוז 4500 - B.

חישוב ראשוני של מקדם העוצמה של המחשב זה נעשה כלהלן:

(א) נבדקה עוצמתו של ה- B-3500 המותקן בארץ; - מסרנו לחברה מספר תוכניות שנבחרו כמייצגות. החברה הסבה את התוכניות ובצעה אותן על ה- B-3500. מסקנותינו מן הבדיקה הן, כי הוא עולה בביצועיו על ה-360/40, כפי שהוא מופעל על ידינו, פי 1.5 - 2 (תלוי בסוג העבודה).

(ב) מקדם זה הוכפל במקדם עצמת ה- B-4500 . לפי הנתונים שקבלנו מהחברה, עולים ביצועו של ה- B-4500 על אלה של ה- B-3500 פי 2.25; ובסיכום - עולה עוצמת מחשב זה על זה המותקן אצלנו פי 4.5 - 3.4.

בשלב שני אנו מתכוונים לבדוק נתונים אלה. לצורך זה הכנו מקבץ של תכניות אופייניות לעבודת היחידה, החלק העיקרי של תוכניות אלה הוא מתחום עיבודי משכורת המורים, שהיא הפעילות הצורכת את זמן המחשב הרב ביותר מכל הפעילויות, והמוגבלת מבחינת לוח הזמנים שלה.

התוכניות הורצו במחשב שלנו, והתוצאות תשמשנה בסיס להשוואה.

המקבץ ירוץ על שני המחשבים, בקונפיגורציות שנקבע לפי הצרכים שלנו.
אם יתברר שהתוצאות נמוכות במקצת מדרישותינו, בנסה לשנות את הקונפיגורציה ולבדוק שוב.
אם יתברר שהתוצאות נמוכות בהרבה מדרישותינו, נבדוק גם מחשבים גדולים יותר - י.ב.מ. 370/155, בורוז DUPLEX או 6700 - B .

ד. <u>ציוד היקפי ותוכנה</u>

1) י.ב.מ. היחידה לעיבוד נתונים במשרד מודעת לציוד ולתוכנה של י.ב.מ.; יש לחברה את כל מיגוון הציוד והתוכנה הדרוש לנו.

2) בורוז - קבלנו אינפורמציה על מיגוון הציוד והתוכנה של בורוז. מחשב זה הוא בעל אוריינטציה ברורה לעיבוד נתונים מינהלי, והושם בו דגש מיוחד על פיתוח ציוד ותוכנה מתאימים שטרם פותחו בחברות אחרות.

במסגרת הסיור נהיה מעוניינים לראות בפעולה את מיגוון הציוד והתוכנה שנמסרו לנו על קיומם ע"י החברות.

4. שלב שלישי - קביעת הקונפיגורציה

קביעת הקונפיגורציה נעשית במספר איטרציות. בשלב ראשון קבענו קונפיגורציה ראשונית על פי הצרכים.
בשלב שני נפנה לחברות, נבקש את חוות דעתם ועצתם לקונפיגורציות שבחרנו, על מנת להגיע לקונפיגורציות מתאימות.
הניסויים ייערכו על קונפיגורציות אלה.
בשלב הניסויים יתכנו שינויים בעקבות התוצאות שנקבל, ולאחר מכן תקבענה סופית הקונפיגורציות העומדות לבחירה.

5. שלב רביעי - השוואת מחירים

אנו בשוונה את מחיר המחשב לחודש. מחיר זה יהיה מורכב מהתשלומים החדשיים ומההוצאות החד פעמיות מחולקות ל-60.

א. תשלום חדשי

1) תשלום חדשי עבור השימוש בציוד:

(א) בתנאי שכירות: (1) תשלום עבור משמרת ראשונה.
(2) תשלום עבור משמרות נוספות.

התשלום עבור המשמרות הנוספות יחושב על פי הנתונים על תחזית צריכת זמן מחשב ב-1973, פלוס גידול ממוצע של 20% לשנה, ולפי העוצמה שנקבל לאחר הניסיונים בקונפיגורציה הנבחרת. חישוב זה יאפשר קבלת מספר השעות מעבר למשמרת אחת, והתשלום עבורן יחושב כחלק מהתשלום החדשי.

(ב) בתנאי קניה : (1) מחיר המחשב מחולק ל-60 חודש.
(2) הרבית החדשית של ההלואה - מאחר והתשלום נעשה בשיעורין.
(3) התשלום החדשי עבור אחזקה.

2) תשלום חדשי עבור השימוש בתוכנה, הדרכה וספרות מקצועית.
יחד עם בציגי החברות נקבע את צרכינו בנושאים הנ"ל.
חברה שאינה גובה כיום תשלום עבור הנ"ל, תצטרך להתחייב להמשך מדיניות זו ל-5 שנים, או לקבוע תקופת התחיבות אחרת, במקרה זה ניקח בחשבון את התשלום לפי 5 שנים.

ב. הוצאות חד-פעמיות

1) תנאים פיזיים - השקעות במבנה ובציוד מיוחד, כפי שיידרש ע"י החברות.

2) מ כ ס.

3) תשלום עבור שרותי הנדסת שיטות.

קבענו כצורך במתכנת שיטות לטיפול בתוכנה, החייב להיות צמוד ליחידה, עד שתהיה מסוגלת לטפל בעצמה במערכת ההפעלה. את אורך התקופה נקבע יחד עם בציגי החברות, ולאור נסיון אחרים.

חברה שאינה גובה כיום תשלום עבור הסיוע, תצטרך להתחייב להעניקו ללא תשלום.

4) ה ס ב ה

בעית ההסבה קיימת בשני סוגי הציוד (ראה 4-ב 1-2 לעיל). לצורך קביעת מחיר ההסבה בציג בפני החברות את מכלול התכניות הקיימות, תוך ציון סוגיהן, מידת מורכבותן והשפה בה בכתבו.

החברות תצטרכנה להתחייב לבצע את ההסבה, ולקבוע את התשלום שיוטל עלינו לצורך ביצועה, לפי מרכיבי כח אדם וזמן מחשב. ההתחייבות תצטרך לכלול גם את משך הזמן לביצוע ההסבה (יש להדגיש שלגבי בורוז קיימת המגבלה של סיום התסבת עד לקליטת המחשב).

6. שלב חמישי - קריטריונים נוספים

כפי שהוזכר לעיל, נכנס לשלב זה רק אם לא נוכל להחליט בצורה חד משמעית לאור השוואת המחירים. במקרה זה יהיו הקריטריונים הנוספים שבשקול, לקראת ההחלטה, כלהלן:

א. תנאים פיזיים

שיטת האחזקה הטכנית.

ב. המעבר לציוד החדש

הקשיים בתקופת המעבר וקליטת הציוד החדש.

ג. ת פ ו ק ה

עודף התפוקה

ד. ציוד ותכנה

1) אפשרויות הרחבה.
2) נוחיות בשימוש והפעלה.
3) טיב מערכת ההפעלה - אפשרויותיה, גמישותה וקלות הטיפול בה.
4) רב - גוניות בשיטות הארגון והגישה לקבצים.

ה. ש ו נ ו ת

1) מוניטין.
2) גיבוי.
3) יכולת הדברות עם מחשבים אחרים.

7. דרך בחירת הציוד, ראה פרק ב', עמ' 31.

נספח ג'

מתוך דרישות למכרז [9]

מוסף 1

מספר התכניות, וגדלן, לפי פעילויות, (במקור [9], נספח מספר 5)

הפעילות	סה"כ תוכניות*	מספר הכרטיסים עד 1000	1000-2000	+ 2000
מורים - משכורת	115	95	5	15
- הערכה נפיקוח	82	70	10	2
תלמידים - שכל"מ	41	39	1	1
- בחינות בגרות	100	70	25	5
מוסדות - פעילויות מוסדות	59	56	2	1
- תקן	25	22	2	1
קרן הלוואות לסטודנטים	20	17	2	1
עבודים לצורכי מחקר	18	8	6	4
בחינות בגרות - אקס.	14 (1401) 20 5	15	19	5
קליטה מרכזית	8	5	1	2
תוכניות שירות	10	10	-	-
רוטינות שירות	15	15	-	-
ס ה " כ	532	422	73	37

* מיונים אינם כלולים.

רשימת התוכניות שאינן כתובות בשפת קובול, (במקום [9], נספח מספר 2)

השפה / הפעילות	ASSEMBLER	FORTRAN	1401
משכורת מורים	12	--	--
בחינות בגרות אקסטרניות	20	--	14
עבודים לצורך מחקר	--	5	
רוטינות שירות	15	--	--
תוכניות שירות	10	--	--

נספח ג'

מתוך דרישות המכרז [9]

מוסף 2

ניצול זמני מחשב

(ממוצע שעות חודשיות), (במקור [9], בנספח מספר 8)

פעילות	מצב קיים			מצב צפוי
	ייצור	ניסוי	סה"כ	ייצור
משכורת מורים	113	68	181	250
תלמידים	25	11	36	40
הערכה ופיקוח	5	1	6	10
קרן הלוואות לסטודנטים	1	1	2	1
תקן	6	5	11	12
קליטה מרכזית	17	5	22	30
בחינות בגרות אינט.	50	32	82	150
בחינות בגרות אקסט.	5	1	6	
מוסדות	10	4	14	20
עבודים לצורכי מחקר	9	-	9	45
שובות	20	14	34	15
ניסוי				130
פיתוח ועומס עובתי				150
סה"כ	261	131	392	
מחשב			23	27
תקלות			20	50
המתנה			50	
סה"כ			485	930
זמן CPU (קריאת השעון הפנימי)			368.30	

נספח ג'
מתוך דרישות המרכז [9]

מוסף 3

1. דרישות המרכז

א. כללי

(1) הציוד המוצע צריך לכלול את כל הכלים הנדרשים לשיטה הקיימת, ולפיתוח הצפוי, כפי שנוסחו במסמך זה.

(2) צריך שתהיה לציוד אפשרות גידול לגובה (הגדלת עצמת היע"מ) בלי צורך בהסבה, ואפשרות גידול לרוחב (הגדלת הזכרון והרחבת הציוד ההקפי).

(3) לספק הציוד צריך להיות בארץ ידע ונסיון בהפעלה ואחזקה של הציוד המוצע או ציוד דומה מאותו סוג/משפחה.

(4) בפרק הקודם תיארנו פעילויות צפויות בנושאים C.A.I ו- BASIC בפרק הנוכחי אנחנו מפרטים את סוגי הציוד הנדרשים לפעילויות אלה.

אף על פי כן אנחנו מבקשים שבכל מקום שיש התיחסות, או השפעה, לנושאים אלה על הציוד המוצע, תוצענה שתי אלטרנטיבות: האחת אתם והשניה בלעדיהם.

ב. עצמה

הציוד המוצע צריך לענות על צרכי היחידה, במסגרת של עד 2 משמרות (כ-330 שעות). אלה כוללים:

(1) 900 שעות מחשב (הקיים), כאשר ההדפסה מבוצעת במקביל (ראה מוסף 2 לנספח זה - מצב צפוי).

(2) הפעלת 6 מסופים לקליטת נתונים ופליטת דוחות קליטה ושגויים, באמצעות מערכת הקליטה המרכזית (30 שעות מחשב בשיטה הקיימת):

(א) סה"כ הקלט מכל הארץ כ-8.000.000 כרטיסים לשנה.

(ב) התפלגות העומד על פני המחוזות:

ירושלים	- כ-10%	חיפה	- כ-17%
דרום	- כ-14%	ת"א	- כ-26%
צפון	- כ-17%	מרכז	- כ-22%

(ג) שעות העבודה: 16.00 - 08.00.

(ד) מספר הפניות ליום מכל מסוף: 5 - 3.

(ה) כמות הקלט המקסימלית ליום ממסוף: 15.000 כרטיסים.

(ו) כמות הפלט: עד 20% מכמות כרטיסי הקלט, בשורות הדפסה.

(ז) זמן התגובה הנדרש: עד שעתיים מזמן הפניה.

(3) הפעלת 10 מסופים לשליפת אינפורמציה, שאחד מהם גם מעדכן ישירות את קבצי המוסדות, ההרכבים והשאלונים:

(א) שעות העבודה: 16.00 - 08.00, כאשר שעות העומס הן בין 14.00 - 10.00.

(ב) מספר הפניות המקסימלי ליום ממסוף: 100.

(ג) מספר הפניות המקסימלי ליום (סה"כ): 500.

(ד) כמות ההדפסה: - מספר שורות מקסימלי לפניה - כ-40.
- מספר שורות מינימלי לפניה - 1
- מספר שורות ממוצע לפניה - 3

(ה) זמן התגובה הנדרש: עד 10 שניות (פניה לרשומה בודדת).

(4) הפעלת 8 מסופים לניסויים ב- C.A.I

(א) שעות העבודה: 16.00 - 08.00.

(ב) כמות הקלט, הפלט וזמן התגובה: לפי הסטנדרטים המקובלים בדו-שיח עם מחשב.

(5) הפעלת 8 מסופים לניסויים ב- BASIC.

(א) שעות העבודה: 19.00 - 08.00.

(ב) כמות הקלט, הפלט וזמן התגובה: לפי הסטנדרטים המקובלים.

ג. <u>יחידת העיבוד המרכזית</u>

(1) <u>זכרון</u>

הזכרון המוצע צריך להיות מסוגל להכיל בבת אחת את מערכת ההפעלה, תכנית ייצור (מקסימום 90KB במחשב הקיים), תכנית בניסוי (כנ"ל) ומערכת הקשורה (כפי שפורטה לעיל). הטיפול במתקנים האיטיים צריך להעשות בו-זמנית עם שאר הפעילויות. אם מערכת ההפעלה אינה דואגת לכך, צריך הזכרון המוצע להכיל גם את המערכת המטפלת בנושא זה.

(2) <u>ערוצים</u>

חיבור היחידות ההקפיות לערוצים צריך להיות מאוזן היטב ויחד עם זאת מספיק גמיש לאפשר ניצול יעיל של הציוד במצבים משתנים.

ד. <u>ציוד הקפי</u>

(1) <u>קוראת כרטיסים</u>

המספר הממוצע של כרטיסים הנקראים ביום אחד, במערכת הקיימת, הוא קטן יחסית (כ-50,000). עם העברת הטיפול בקלט למחוזות, וקיטלוג תכניות המקור, יקטן מספר הכרטיסים מאד ולא יעלה כל כמה אלפים ליום.
גם שיטת הטיפול העקיף במתקנים האיטיים תורמת לצמצום בעיית קריאת הכרטיסים.
מן האמור לעיל נראה כי קוראת כרטיסים בעלת מהירות בינונית תענה על הצרכים.

(2) <u>מנקבת כרטיסים</u>

פרט למספר קטן של עיבודים ישנים, מתקופת שיטת הכ"ב, שממילא יהיה צורך לתת להם פתרון מיוחד, כמעט שאיננו מנקבים כרטיסים. אם שיטת ההפעלה המוצעת איננה מחייבת ניקוב כרטיסים, אין צורך להציע מנקבת כרטיסים.

(3) <u>מדפסת</u>

במערכת הקיימת מבוצעת כל ההדפסה במקביל. המספר הממוצע של שעות הדפסה לחודש הוא כ-200. אנחנו צופים עליה בכמות ההדפסה, בעקבות השלמת אוכלוסיות ופיתוח פעילויות חדשות, אולם לא מעל 50%. רוחב ההדפסה הוא 132 עמודות ושפות ההדפסה הן עברית (ייצור) ואנגלית (ניסויים).
ההצעה צריכה לקחת בחשבון לא רק את בעיית העומס אלא גם את בעיית מהירות התגובה בניסויים ובייצור.

(4) <u>סרטים מגנטיים</u>

(א) <u>מספר הכוננים</u>

רב העיבודים שלנו (להבדיל מתכניות) זקוקים ל-4 כונני סרטים מגנטיים. נסיוננו מלמד על הצורך בכונן רזרבי לגיבוי ולהדפסות עקיפות גדולות. מספר הכוננים המוצע צריך לענות על הצרכים הקיימים, כולל צרכים הנובעים משיטת ההפעלה המוצעת.

(ב) <u>מהירות העברת הנתונים</u>

המהירות בציוד הקיים היא 60KB / SEC. המהירות המוצעת צריכה לענות על בעיית התפוקה הנדרשת, ולקחת בחשבון שהאוריינטציה הנוכחית של העיבודים שלנו היא על סרטים מגנטיים (אוריינטציה זו תלך ותשתנה בכיוון של שימוש במתקני גישה ישירה).

(ג) <u>התאמה</u>

יש לקחת בחשבון שהיחידה מחליפה אינפורמציה עם יחידות אחרות באמצעות סרטים מגנטיים. ספק שיציע ציוד בעל תכונות שונות מן המקובל היום (9 מסילות, 1600 BPI) יצטרך להציע פתרון לבעיית חילופי האינפורמציה.

(5) <u>תקליטים מגנטיים</u>

(א) הציוד המוצע צריך לענות, מבחינת הקבולת, זמן הגישה הממוצע ומהירות העברת הנתונים, על התפוקה הנדרשת ועל הצרכים הנובעים מן המצב הקיים ומן הפעילויות המתוכננות.

(ב) <u>קבצים ושטחים קבועים</u>

להלן פירוט הקבצים ושטחי העבודה שישבו דרך קבע על התקליטים המגנטיים:

- מערכת ההפעלה
- שטחי עבודה לתרגום תכניות
- שטחי הזנה/הפקה למתקנים איטיים
- קבצים ושטחי עבודה ל- CAI ו- BASIC.
- שטחי עבודה למיונים
- ספרית תכניות מקור
- ספרית תכניות מתורגמות
- קובצי הרכבים, שאלונים ושיבוני הגדרה
- קובץ מוסדות
- קובץ תלמידים
- קובץ מורים מקוצר
- אינדקס מורים
- מצבות מורים
- קבצי עבודה וניסויים

הנפח הדרוש לאחסון 4 הפריטים הראשונים (מערכת ההפעלה, שטחי הזנה/הפקה ושטחי עבודה פרט למיונים) יקבע ע"י הספק לפי צרכי השיטה המוצעת. הנפח הדרוש ליתר הפריטים הוא כ-250 MB.

(ג) סוג התקליטים

ניתן להציע תקליטים מתחלפים, קבועים או שילוב שלהם. ספק שיציע תקליטים קבועים יצטרך לציין את המשמעות של תקלה במתקן זה והשלכותיה על המשך תקין של העבודה.

(6) מסופים

ההצעה תתיחס רק למסופים הנדרשים בשלב הראשון:

(א) 4 מסופים לתרגול בשפת BASIC (ייצוג אנגלי, הדפסה "קשה")

(ב) 4 מסופים לצורך ניסויים ב-.C.A.I

- 2 מסופים עם ייצוג עברי, אחד מהם צג
- 2 מסופים עם ייצוג אנגלי, אחד מהם צג

(ג) מסוף אחד להפעלת עבודות מרחוק ולשאילתות (ייצוג עברי, הדפסה "קשה", אלפנומרית).

(ד) 5 מסופים לשאילתות (ייצוג והדפסה כנ"ל).

(ה) מסוף אחד לביצוע עידכון ישיר ולשאילתות (ייצוג והדפסה כנ"ל).

ההצעה תפרט סוגי מסופים, ביצועים, ציוד עזר, סוגי הקווים ושיטת הפעולה.

ה. תנאים פיזיים

הציוד המוצע צריך להיות מותקן באותו מקום בו עומד הציוד הקיים. אין לנו אפשרות להתקין רצפה צפה ומערכת מיזוג אויר מרכזית.

ההצעה תצטרך לפרט את התנאים הפיזיים וההתקנים הנוספים על אלה הקיימים, הדרושים לפעולתו התקינה של הציוד, וכן את מערך הציוד בשטח הנתון.

ו. אחזקת הציוד והתכנה

(1) ההצעה תפרט את שיטת האחזקה הטכנית של כל הציוד, כולל מסופים, בכל המשמרות, לפי:

(א) טיפול מונע
(ב) טיפול בתקלות

(ג) מיקום מחסבי החלפים

(ד) מקום מושב טכנאי האחזקה

(ה) זמן תגובה מקסימלי במקרה של תקלה

(2) ההצעה תפרט את שיטת האחזקה של התכנה, לפי:

(א) טיפול בתקלות

(ב) מקום מושב תכניתן האחזקה

(ג) זמן תגובה מקסימלי במקרה של תקלה

ז. הדרכה וסיוע

(1) ההצעה תפרט את שרותי ההדרכה בכל התחומים שהספק יתן ליחידה לקראת ההתקנה, ואחריה.

(2) ההצעה תפרט לאיזה סיוע זקוקה היחידה באופן שוטף, לפי דעתו של הספק, על מנת להפעיל ביעילות את המערכת המוצעת על ידו, ומהו הסיוע השוטף שהוא יתן ליחידה בכל פעילויותיה.

ח. ה ס ב ה

היחידה איבה מתכוונת לבצל את ההסבה לצורך רה-תכנון ו/או רה-תכנות. ההסבה תבוצע ע"י התאמת התכניות הקיימות, הכתובות רובן בשפת הקובול, למערכת החדשה. תכניות הכתובות בשפת האסמבלר, וכן תכניות הכתובות בשפת האוטוקודר של המחשב י.ב.מ. 1401, תצטרכנה לקבל טיפול מיוחד.

אנחנו מייחסים חשיבות מירבית להמשך תקין של עבודות הייצור והפיתוח בתקופת ההסבה, ולאמינות המערכת המוסבת.

(1) הסבת המערכת הקיימת למערכת החדשה תיעשה בתקופה שבין מסירת ההזמנה להתקנת הציוד.

(2) ההסבה תיעשה ע"י עובדי היחידה ותהיה באחריותם המלאה.

(3) הספק יצטרך להציע את מלוא הסיוע כדי שההסבה תבוצע כראוי ותסתיין בזמן. בהצעה תפורט השיטה לביצוע ההסבה אשר תכלול, בין היתר:

(א) תכנית עבודה

(ב) לוח זמנים

(ג) כח אדם מסייע

(ד) ציוד
(ה) תכנה
(ו) הדרכה
(ז) אמצעים נוספים
(ח) ערבויות הספק לביצוע חלקו בהסבה.

ט. <u>מועד אספקה</u>

הציוד המוצע צריך להיות מותקן ומופעל לא יאוחר משנה מיום מסירת ההזמנה.

י. <u>שיטת התקנה</u>

הספק יגיש תכנית מפורטת להתקנת הציוד בצורה שלא תפגע בעבודה התקינה של היחידה.

יא. <u>ג י ב ו י</u>

על הספק להציע צורת גיבוי שתבטיח את היחידה מפני שיתוק במקרה של תקלה. ההצעה צריכה לפרט:

(1) מקום המתקן המגבה
(2) הקונפיגורציה של המתקן המגבה
(3) שיטת הגיבוי וזמן התגובה
(4) שיטת החיוב עבור הגיבוי

יב. <u>צורת ההתקשרות</u>

הספק יפרט את כל שיטות ההתקשרות האפשריות ואת האופציות להחזרת הציוד בכל שיטה.

יג. <u>מחירים</u>

הספק יפרט את מחיר המערכת המוצעת על כל מרכיביה.
מרכיבים שלא יפורט מחירם ייחשבו כאילו לא נדרש עבורם תשלום.
הפירוט ייעשה לפי תשלומים קבועים והוצאות חד-פעמיות:

(1) <u>תשלומים קבועים</u>

(א) <u>ציוד</u>

מחיר הציוד בכל אחת משיטות ההתקשרות המוצעות. בשיטת שכירות יש לפרט את התשלום למשמרת אחת ולשעות נוספות. בשיטת קניה יש לפרט, נוסף למחיר, גם את גובה התשלומים החדשיים (כולל רבית) במקרה של קניה בתשלומים.

(ב) <u>אחזקה</u>

התשלום עבור אחזקה טכנית של הציוד, כולל המסופים, בהתאם לכל שיטת התקשרות ואחזקה מוצעת.

(2) <u>הוצאות חד-פעמיות</u>

(א) <u>תנאים פיזיים</u>

ההשקעות במבנה ובציוד מיוחד כפי שיידרש ע"י הספק.

(ב) <u>הוצאות אחרות</u>

הנבלה, ביטוח, שחרור, מכס, מסים, היטלים וכו'.

(ג) <u>הסבה</u>

התשלומים הנדרשים עבור ההסבה:

- מחיר הציוד לתקופת ההסבה והעבודה במקביל
- מחיר הסיוע של עובדי החברה
- תשלומים אחרים

2. <u>אינפורמציה נוספת</u>

הספק יצרף להצעה בספח אינפורמטיבי שיעזור ליחידה בתהליך הבחירה. הנספח ימסור, בצורה ברורה ותכליתית, אינפורמציה על הנושאים הבאים:

א. החברה שהוא מייצג, בארץ ובעולם.

ב. פעילויות החברה בנושאי חינוך.

ג. פרטים נוספים על הציוד המוצע, מעבר למה שבמסר בהצעה כגון: מה מייחד את הציוד המוצע מיתר סוגי הציוד המצויים בשוק, מה עושה אותו מתאים למשרד החינוך וכו'.

ד. אפשרויות הרחבת הציוד המוצע, כולל מועדי אספקה ומחירים:

(1) באיזה מבנת ניתן להגדיל את הזכרון המוצע.

(2) הרחבת הציוד ההיקפי (כוננים סרטים, מדפסת, מתקבי גישה אקראית) בכ-50%, והשלכת הגידול על המערכת (ערוצים, יחידות בקרה, וכו').

(3) הוספת מסופים אחרי השלב הראשון, כפי שפורט בפרק "תיאור המצב הצפוי", (של מסמך המקור).

ה. סוגי ציוד בנוספים העשויים לעניין אותנו, כגון: ציוד לקריאה אופטית, ציוד פלט למיקרו-פילם וכו'.

ו. תכונותיה הבולטות של התוכנה המוצעת, בוחיות וגמישות השימוש בה, קיום חבילות תכנה ומחוללי תכניות העשויים לסייע ליחידה בעבודתה, וכן קיום תכניות לימודים מתוכנתות, נושאיהן, אפשרות רכישתן ומחיריהן.

ז. מיתקנים שהספק מציע לנו לבקר בהם כדי להתרשם מן הציוד שלו (לאו דוקא זה המוצע), אמינותו, רמת השירות של הספק ומידת שביעות הרצון של הלקוחות.

ח. מיתקנים שהספק מציע לנו לבקר בהם כדי לראות בנושאים המעניינים אותנו, בעבודה, בעיקר: שימוש בבסיס נתונים, תקשורת, קריאה אופטית.

ט. בסיונו של הספק בהסבת מערכות דומות לשלנו.

נספח ג'

מתוך דרישות המכרז [9]

מוסף 4

מרכיבי ההערכה ומשקלם

1. המרכיבים הראשיים ומשקלם

א. ציוד - 20

ב. תכנה - 30

ג. שירות - 20

ד. הסבה - 30

2. פירוט המרכיבים הראשיים

א. ציוד

(1) עצמה

העצמה הנדרשת פורטה בפרק "דרישות המכרז". קשה לצפות שההצעות תעבנה על דרישה זו בדיקנות, ותתכנה סטיות לשני הכיוונים. מטרת סעיף זה היא להעריך את הסטיות הללו.

(2) אפשרויות הרחבה ומחירן

האפשרויות להגדלת עצמת היע"מ, הגדלת הזכרון, הוספת ערוצים ויחידות הקפיות, הרחבת מערכת התקשורת וכו' - משוקללות במחיר.

(3) נוחיות ההפעלה

הפעלת היע"מ, החלפת נייר וכיוון המדפסת, החלפת שפת ההדפסה, תליית והורדת סרטים מן הכוננים, החלפת תקליטים; התגברות על תקלות הפעלה וכו'.

(4) התאמה לתנאים הפיזיים

הציוד המוצע צריך להיות מותקן, ולעבוד, בתנאים הפיזיים העומדים לרשותנו. בסעיף זה נעריך את מידת התאמתו של הציוד לתנאים אלה מבחינת תפוסת מקום, רשת החשמל, טמפרטורה, לחות, אבק וכו'.

ב. תכנה

(1) רבגוניות

הקף שירותי מערכת ההפעלה, שיטות הארגון והפניה לקבצים, טיב מערכות התקשורת, מספר וסוג שפות התכנות, מיגוון תכניות השירות, עזרי ניפוי ותעוד וכו'.

(2) יעילות

ניצול אופטימלי של המשאבים ע"י מערכת ההפעלה, יעילות תכניות התרגום, ההעתקה, המיון, השירותים הנוספים, יעילות שיטות הפניה לקבצים אקראיים, מערכת התקשורת, ההדפסה העקיפה וכו'.

(3) גמישות

אפשרויות הכנסת שינויים בשלבים השונים של תהליך הייצור, מידת אי התלות במיתקנים פיזיים, שיטות גיבוי ההדפסה והאופציות להפסקת ושיחזור הדפסות, הגמישות בשיבוץ משימות ועדיפויות, האפשרות לפצל תכניות לקטעים עצמאיים וכו'.

(4) נוחיות השימוש

פשטות שפת ההפעלה, הקצאה אוטומטית של שטחים על מיתקני גישה ישירה, הכרה אוטומטית של קבצים על סרטים מגנטיים, נוחיות וקלות הניפוי, קיום קטלוגים לקבצים ותכניות וכו'.

ג. שירות

(1) אחזקת הציוד והתכנה.

(2) גיבוי במקרי תקלה.

(3) הדרכה וסיוע שוטפים.

(4) נסיון וידע של הספק בארץ.

ד. <u>ה ס ב ה</u>

(1) ישימות שיטת ההסבה המוצעת ומהימנותה.

(2) אפשרות המשך עבודות הפיתוח של היחידה בתקופת ההסבה.

(3) מידת התלות של ההסבה בגורמים ואמצעים הכלולים בשיטה המוצעת ואינם בשליטת היחידה.

(4) קיום האפשרות להפעלת מערכות קיימות ללא הסבה.

3. <u>שיטת ההערכה</u>

כל מרכיב הערכה יקבל ציון. הציון יוכפל במשקל המרכיב ויתקבל ציון משוקלל. הציונים המשוקללים יסוכמו והתוצאה תהווה את הציון הכללי של ההצעה.

עקרי ההצעות של חברת י.ב.מ. ותמכיון

פרוט ההתייחסות	ת מ כ י ו ן	י. ב. מ.
1. צ י ו ד		
א. יע"מ		
1) זכרון	400K ספרות (200K בתים)	זכרון ראשי - 384K בתים זכרון פקוח - 32K בתים
2) ערוצים	3 ערוצים איטיים (Type A) למתקבים האיטיים 5 ערוצים מהירים (Type B) מהירות:- עד 4 מליון בתים לשניה	Byte MPX (50 KB/SEC) Block MPX SELECTOR (820 KB/1850 KB/sec)
ב. ציוד היקפי		
1) קוראת כרטיסים	800 CPM	2501/B1 600 CPM
2) מדפסת מהירה		
א. שיטה	תוף	שרשרת
ב. מהירות	ספרות בלבד 3000 LPM ספרות ואותיות 1500 LPM	1100 LPM
ג. רוחב	132	132
3) סרטים מגנטיים	5 כוננים 9 ערוצים	5 כוננים 3420/3 9 ערוצים 120KB/ Sec, Dual Density
4) תקליטים	HEAD PER TRACK DISK קבולת 20 MB מהירות גישה ממוצעת 23MS 4 כונני תקליטים	3333/3330 ISC 4 כונני תקליטים
א. קבולת	60.5 MB (סה"כ 242 MB)	400 MB
ב. זמן גישה ממוצע	42.5 MS	ממוצע 30 MS
ג. זמן סבב		16.8
ד. מהירות העברת נתונים		806 MB / SEC
5) מסופים	יחידת פקוח רב קוית (M L C) לחבור עד 36 קוים RJE באחד המחוזות	יחידת בקרה: 2772 RJE באחד המחוזות
א. יחידת בקרה	מסוג DC1100	
ב. קוראת כרטיסים	200 CPM	2501/AI (עד 150 CPM)
ג. מדפסת	300 שורות לדקה	2203/A2 (120 טור, ניתן להגדלה עד 144 טור) מהירות הדפסה 230 - 600 LPM 2213/1 (עד 132 טור, עד 66 סימנים לשניה, אנגלית ועברית.
ד. קונסול	קונסול	
ה. 5 מסופים לשאילתות	T9300 PRINTER (30 CPS) + KEY BOARD96C	2740/2 1) מכונת כתיבה בעלת ראש כדורי מתחלף. 2) 120 בתים בשורה, מהירות של 14.8 B/S 3) מאגר סטנדרטי של 120 בתים. 4) הגדלת המאגר ע"י BUFFER RECEIVE 5) העברת נתונים במהירות 600 תוים לשניה.
ו. מסופים לנסויים ב- CAI.	2 מסופים מסוג T 9300 (הדפסה עברית מימין לשמאל ואנגלית משמאל לימין. מהירות ההדפסה 96.30 CPS אותיות עבריות, אנגלית וסימנים מיוחדים. 2 צגים מסוג TD 700 (ההדפסה עברית ואנגלית. 8 שורות של 32 בתים. 96 תוים שונים.	2 מסופים 1050 יחידת בקרה 1051/2 מדפסת מסוף 1052/2 (130 סימנים בשורה). 2 צגים יחידת בקרה 3272/2 צג 3277/2 (24 שורות, 80 בתים כ"א).
ז. מסופים לנסויים ב- BASIC.	B 9350 TYPE WRITER (10 CPS)	2741 (כמו 2740, בלי מקשי בקורת ובלי מאגר מגנטי)

פרוט ההתייחסות	ת מ כ י ן	י. ב. מ.
2. תוכנה		
א. מערכת הפעלה	MCP	OS/VS1
ב. מערכת ארגון קבצים	DISK FORTE המערכת תומכת ב-4 ארגונים עבור גישה אקראית INDEX SEQ. INDEX RANDOM RANDOM UNORDERED כן תומכת המערכת בקשרים הדין בקבצים הבאים: SINGLE LINK CNTINUOUS CHAIN MULTIPLE INDEXES LIST STRUCTURE מערכת ה- DISK FORTE משולבת בCOBOL	OS/MFT VSAM
ג. מערכת נהול תקשורת	NET WORK DEFENITION LANG. מיועדת לבנית תוכניות לנהול תקשורת	BTAM TCAM
ד. שפות תכנות	אסמבלר, קובול, פורטרן, RPG, CPG, BPL BASIC אין שפת CAI- הוקצב לכך סכום פתוח של 200.000 ל"י	אסמבלר, קובול, פורטרן, אלגול, APL, PL/1, BASIC CAI
ה. מערכת שרותים	שרותי מערכת הפעלה תוכניות שרות תוכניות עזר למערכת בסיס נתונים POLGEN,REPORTER תוכניות הסבה COBOL FILTER - מקובול י.ב.מ. לקובול בורוז COFIRS CONG EN - מקבצי י.ב.מ. לקבצי בורוז. קבצים סקונציאלים על סרטים מגנטיים. IBM 1400 SIMULTOR CORPSE חבילות תוכנה ASSIST, GASP, PROMIS, ALPS, BASIS.	SORT, MERGE, LINKAGE EDITOR UTILITIES PROGRAM PRODUCT תמורת תשלום. CICS,GIS/2,IMS/2, EPIC
3. תנאים פיזיים	הציוד נכנס למקום הקיים. לא נדרשת תוספת ציוד מיוחד.	הציוד נכנס למקום הקיים, לכאורה. מיזוג אויר כולל ויסות אוטומטי של המטפרטורה הלחות ואיכות האויר. תוספת קירור.
4. אחזקת הציוד והתוכנה	טפול מונע - שבוע במשך 4 שעות. מיקום מחסן - חלפים (תמכין - ים). מושב טכנאי אחזקה (שנה ראשונה בים), הצמדת טכנאי למשמרת העקרית. זמן תגובה - לא יעלה על חצי שעה. לאחזקת התוכנה - הצמדת מהנדס שיטות ליחידה לשנה הראשונה. אח"כ החזקה ע"י מהנדס שיטות ממשרד תמכין הקרוב.	טפול מונע - אין פרוט. נקודת השרות בים. ירושלים. לא יעלה על שעתיים. אין פרוט.

פרוט ההתייחסות	ת מ כ י ו ן	י. ב. מ.
5. הדרכה וסיוע	בכל הנושאים הדרושים: הכרת ציוד תוכנה למוד כלי ההסבה הכשרת והדרכת מפעילים בעבודה מעשית במשך 3 חודשים לפני ההתקנה. מוצע להפעיל המערכת הנוכחית של משרד החנוך ע"י אנשי תמכיון בחודש הראשון שלאחר ההתקנה.	סיוע של 2 מהנדסי מערכות לישום תוכניות עבור הנתונים הכולל של משרד החנות. הכשרת עובדים והדרכתם במערכות הפעלה חדשות וכלה בבעיות מיוחדות וספציפיות. חלק מהשרותים הנ"ל תמורת תשלום. ללא תשלום: לקראת התקנה; בזמנה ולאחריה יסייעו ללא תשלום בנושאים הבאים: קליטת המערכת, יצירת מערכת ההפעלה, סקרים ונתוח מערכי עבוד נתונים, יצירת נוהלי עבודה. יעוץ ועזרה בתכנון מערכי אסוף נתונים מרחוק. עזרה בהסבה והכנסת שפורים בתוכניות השונות.
6. ה ס ב ה	אין תוכנית מפורטת. ההסבה תבוצע במשך עד 9 חודשים. צוות של 4 אנשי תמכיון יוצמדו ליחידה למשך כל תקופת ההסבה לסיוע בהסבת התוכנות. מוצע להתקין מסוף ליחידה ולעבוד בשיטת RJE עם המחשב של תמכיון בת"א. כלי תוכנה להסבה - ראה סעיף 2 ה' 5 של טבלא זו.	תוכנית מפורטת. תקופת ההסבה מערכת ב- כחודשיים. כח אדם מסייע - אין פרוט. מציעים 117 שעות מחשב לנסוי ולהכנות הקשורות בקליטת הציוד החדש ללא תשלום.
7. מועד הספקה	8 חודשים מיום הזמנה.	12 חודש מיום הזמנה.
8. ה ת ק נ ה	לאחר שכל התוכניות תוסבנה ל- B יפונה המחשב הנוכחי ותוך 5-7 ימים תבוצע התקנה. בתקופת ההתקנה תבוצע העבודה על מחשב של תמכיון באמצעות מסוף.	10 ימים להחלפת ציוד. בתקופה שו יעמד מחשב אחר לרשות המטרד.
9. ג ב ו י		
א. מקום המתקן המגבה	מרכז מחשבי תמכיון בת"א.	מרכז מחשבי י.ב.מ. בת"א.
ב. קונפיגורציה	מצוין בהצעה שהקונפיגורציה תואמת את דרישות משרד החנוך.	
ג. שיטת חיוב עבור הגבוי	מתקן הגבוי יעמד לרשות משרד הווכות שעה תמורת החזר שעה.	מבוסס על המחיר שנקבע לשעות נוספות.
10. צורת התקשרות	קניה בתשלומים ל-60 חודש ברבית של 8% כאשר ההלואה צמודה בחציה לדולר ובחציה לאינדקס. החזרה: (1) לאחר שנה, בהודעת 3 חודשים ניתן להחליף כל פריט ציוד בציוד חדיש של . ערכו של המרכיב המוחלף 20% לשנה. (2) קניה במזומן ניתן להחזיר המערכת כולה מתום שנה. (3) קניה בתשלומים 30 חודש וכו'.	ק נ י ה שכירות חודשית שכירות חודשית לשנה עם אופציה לקניה. שכירות לזמן קצוב. אין אופציות להחזרת הציוד בשיטות השונות.

פרוט ההתייחסות	תמכיון	י. ב. מ.
11. מחירים תשלומים חודשיים קבועים	1. ציוד א. קניה 1.148.610 $; אחזקה חודשית 2.627 $ ב. תשלום חודשי: 23.287 $ ציוד לפי 8% רבית אחזקה חודשית 2.627 $ סה"כ לחודש 25.914 $	1. ציוד (בלי שעות נוספות). א. קניה 1.503.950 $ ב. שכירות 33.891 $ הנחה 1.576 $ 32.315 $ ג. אחזקה 15.727.50 ל"י ד. תוכנה 455 סה"כ לחודש 32.770 $ אחזקה כלולה במחיר שכירות.
12. הוצאות חד פעמיות א. הסבה	אין חיוב עבור: הסיוע בכח אדם מסוף DC1100 זמן מחשב לצורך הסבה	
ב. סיוע נוסף	200 שעות ללא תשלום לפתוח CAI 300 שעות במחיר מוזל 70% ממחיר רגיל. כ"א - בוחן בכיר לשנה ללא תשלום. ספרות מקצועית - ללא תשלום. הדרכה - והשתתפות בקורסים לקראת קליטת הציוד ללא תשלום.	
13. אפשרויות הרחבה א. לאורך	SOFTARE COMATIBLE דופלקס 4700 או צרופים אחרים.	370/155 360/165
ב. לרוחב זכרון	עד 1.000.000 ספרות (500.000 בתים). במנות של 100.000 ספרות (50.000 בתים).	אפשרות הרחבה עד512KB בתים. הגדלת זכרון הפקוח ע"י הזכרון הראשי.
ג. ערוצים	עד 20 ערוצים 10 איטיים 10 מהירים	ערוץ אחד מסוג סלקטור.
ד. מערכות היקפיות	עד 20 מערכות	לא מוגבל, מותנה בערוצים
14. סוגי ציוד נוספים	BCOM Optical - Mick Reader - Sorter	3780 - Data Communication 3881 Optical Reader 3735 Programmable Buffer Terminal
15. נסיון בהסבה	מוזכרות מערכות שהוסבו בארץ מציוד שונה, לציוד של בורוז: ניקוב, יענ"א, משרד החקלאות, משרד העבודה, בנק דיסקונט, ארי לוי, דטה מיכון בע"מ.	

מיבדק ראשון - משכורת

מהלך	משרד החינוך		י. ב. מ.				תמכיך				מ. ל. מ.			
	ביצוע	SETUP	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU
MO	8:05	0:41	3:08:01	3:11:14	3:13	1:37	6:18:08	6:22:56	4:48	2:26	11:56:10	11:57:28	1:18	0.23
S-30	4:30	1:18	3:11:14	3:14:45	3:34		6:22:57	6:31:24	8:34	1:08	11:57:28	12:01:26	3:58	0:05
M1	58:29	1:05	3:14:45	3:32:04	17:19	12:49	6:31:26	6:56:52	25:26	16:50	12:01:26	12:14:19	12:53	2:18
S-20	42:44	0:08	3:32:04	3:40:42	13:38		7:07:40	7:23:15	15:35	7:37	12:14:19	12:23:15	8:56	0:47
M 2	18:28	1:16	3:40:42	3:46:12	6:30	4:46	7:23:16	7:33:55	10:39	6:13	12:23:15	12:26:24	3:09	0:47
S-40	39:35	0:11	3:46:12	3:57:22	11:10		7:33:56	7:51:22	17:26	8:40	12:26:24	12:39:09	12:45	0:49
B.L.	1:16:33	0:39	4:13:41	4:28:03	14:22	9:38	7:51:24	8:20:15	28:51	23:34	12:39:09	12:47:30	8:21	3:25
S-50	1:54	0:46	4:28:03	4:29:18	1:15		8:20:15	8:22:10	1:55	0:26	12:47:30	12:50:18	2:48	0:02
MO חישוב	7:50	0:50	4:29:18	4:32:24	3:06	1:28	8:22:15	8:26:41	4:26	2:24	12:50:18	12:52:18	2:00	0:26
	4:18:08	6:54			1:13:48				1:40:40	1:09:18			56:08	9:02

קליטה מרכזית

GK02000	1:28	0:38					6:37:14	6:39:09	1:55	0:19				
SORT	0:48	0:15												
GK03000	1:15	0:29					6:43:31	6:44:49	1:18	0:03				
SORT	2:02	0:14					6:47:02	6:48:26	1:24	0:16				
GK04000	2:33	0:14					6:48:27	6:49:00	0:33	0:18				
SORT	3:48	0:13					6:49:02	6:51:28	2:26	0:23				
GK05000	2:38	0:14					6:51:29	6:52:49	1:20	0:26				
GK06000	1:23	0:53					6:52:50	6:53:52	0:01	0:07				
SORT	1:07	0:14					6:53:52	6:54:42	0:50	0:07				
GK07000	1:09	0:17					6:54:43	6:55:21	0:38	0:16				
HXWRITE	2:03						7:00:03	7:05:49	5:46	0:14				
	20:14	3:41			10:48	1:52			7:11	2:29			7:00	0:28

מיבדק ראשון - קומפילציות

מהלך	משרד החינוך		י. ב. מ.				תמכיך				מ. ל. מ.			
	COMP.	LINK EDIT	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU
MO			5:22:22	5:25:03	2:41		6:29:08	7:06:46	37:38	1:43				0:10
MO (Ass.)														0:03
M1			5:25:11	5:26:57	1:46		6:55:43	7:05:46	10:03	0:38				0:03
M2							7:05:49	7:20:41	14:52	0:45				0:04
B.L.			5:27:23	5:34:10	6:47		7:06:47	7:45:31	38:44	2:23				0:21
HMK02000	2:30	0:49	5:40:09	5:41:41	1:32		6:19:06	6:29,07	10:01	0:31				0:03
HMK03000	2:00		5:41:46	5:43:08	1:22		7:12:49	7:17:32	4:55	0:26				0:02
HMKDYMTH	0:56	0:45												0:01
HMK04000	1:14						7:31:41	7:42:50	11:09	0:22				0:01
HMK04200	0:58		5:34:15	5:34:57	0:42									0:01
HMK04113	2:37	0:45	5:34:58	5:36:39	1:41									0:01
HSEFMIN	0:49													0:01
			קומפילציות											
HMK05000	2:42		5:43:21	5:44:54	1:33		6:22:58	6:39:20	16:22	0:50				0:03
HMK05116	1:28	0:46	5:36:45	5:37:43	0:58									0:01
HMK06000	2:45	0:49	5:44:58	5:46:39	1:41		7:12:39	7:20:03	7:24	0:40				0:03
HMK07000	2:14		5:46:40	5:48:16	1:36									0:03
HMK07100	1:34	0:54	5:37:43	5:39:38	1:55									0:01
HRVUACH	0:58													0:01

הערה: הנתונים לגבי י.ב.מ. נלקחו מהטבלה שנתקבלה מ-י.ב.מ. לגבי ביצוע COMPILE&GO (רק על חלק מהתכנית בוצע שלב ה-GO HMK07000, HMK04200
HMK03000, BL

מיבדק שבי - משכורת

מהלך	משרד החינוך		י. ב. מ.				תמכיר			
	ביצוע	SETUP	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU
MO	8:05	0:41	19:41	19:43	2:00	1:38	20:30:53	22:33:30	2:37	2:17
S-30	4:30	1:18	19:43	19:47	4:00	0:30	20:33:31	20:40:06	6:35	1:06
M1	58:29	1:05	19:47	20:13	26:00	12:48	20:40:08	21:03:06	22:58	15:40
S-20	42:44	0:08	20:13	20:26	13:00	4:03	21:03:06	21:17:45	14:39	7:33
M2	18:28	1:16	20;26	20:40	14:00	4:46	21:17:46	21:28:13	10:27	5:46
S-40	39:35	0:11	20:40	20:53	13:00	4:13	21:28:16	21:48:13	19:57	9:06
S.L.	1:16:33	0:39	20:53	21:11	18:00	14:04	21:48:14	22:12:22	14:08	21:20
S-50	1:54	0:46	21:11	21:12	1:00	0:16	22:12:22	22:14:40	2:18	0:26
MO/	7:50	0:50	21:12	21:14	2:00	1:42	22:14:42	22:18:35	3:53	2:25
	4:18:08	6:54			1:33:00				1:47:42	1:05:39

קליטה

GK02000	1:28	0:38					20:41:30	20:46:02	4:32	0:24
SORT	0:48	0:15					20:46:03	20:46:06	0:03	0:00
GK03000	1:15	0:29					20:46:06	20:47:05	0:59	0:04
SORT	2:02	0:14					20:47:06	20:49:22	2:16	0:16
GK04000	2:33	0:14					20:49:22	20:54:06	4:44	0:20
SORT	3:48	0:13					20:54:08	20:55:54	1:46	0:22
GK05000	2:38	0:14					20:55:55	20:57:11	1:16	0:26
GK06000	1:23	0:53					20:57:12	20:58:00	0:48	0:07
SORT	1:07	0:14					20:58:01	20:58:37	0:36	0:07
GK07000	1:09	0:17					20:58:38	20:59:15	0:37	0:16
HXWRITE	2:03									
	20:14	3:41			8:00	1:40			17:45	2:22

COMPILE + GO - מיבדק שבי

MO			19:41	19:44	3:00				10:56	2:03
M1			19:44	19:46	2:00				3:09	0:35
M2			20:27	20:29	2:00				4:38	0:43
B.L.			20:37	20:44	7:00				44:29	3:00
HMK02000	2:30	0:49	20:44	20:45	1:00				3:05	0:30
HMK03000	2:00		20:45	20:47	2:00				11:10	0:27
HMKDYMTH	0:56	0:45								
HMK04000	1:14		20:47	20:47	0:30				4:37	0:22
HMK04200	0:58									
HMK04113	2:37	0:45								
HSEFMIN	0:49									
HMK05000	2:42		20:55	20:56	1:00				6:19	0:47
HMK05116	1:28	0:46								
HMK06000	2:45	0:49	20:56	20:58	2:00				4:39	0:39
HMK07000	2:14		20:58	20:58	0:30				5:20	0:39
HMKVUACH	1:34	0:54								
	0:58									
					21:00				1:39:22	0:43

מיבדק שני - קומפילציות

מהלך	משרד החינוך		י. ב. מ.				תמכין			
	COMP.	LINK EDIT	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU
MO			19:46	19:52	6:00		20:39:55	21:13:06	33:11	1:42
MO(Ass.)			20:25	20:25	0:30					
M1			19:52	19:53	1:00		20:34:38	20:39:18	4:40	0:35
M2			19:53	19:55	2:00		20:35:24	20:44:36	9:12	0:46
B.L.			19:55	20:04	9:00		22:12:23	22:26:56	14:33	2:17
HMK02000	2:30	0:49	20:18	20:19	1:00		21:32:20	21:40:05	7:45	0:32
HMK03000	2:00		20:19	20:20	1:00					
HMKDYMTH	0:56	0:45	20:25	20:26	1:00		21:29:50	21:32:20	2:30	0:25
HMK04000	1:14		20:20	20:21	1:00					
HMK04200	0:58		20:15	20:15	1:30					
HMK04113	2:37	0:45	20:15	20:16	1:00		21:06:05	21:13:42	7:37	0:21
	0:49		20:26	20:26	0:30					
HMK05000	2:42		20:21	20:22	1:00					
HMK05116	1:28	0:46	20:16	20:12	1:00		21:42:44	22:16:25	33:41	0:50
HMK06000	2:45	0:49	20:22	20:23	1:00		21:13:43	21:20:25	6:42	0:40
HMK07000	2:14		20:23	20:25	2:00					
HMK07100	1:34	0:54	20:17	20:18	1:00		21:20:44	21:40:33	19:49	0:34
HRVACH	0:58		20:26	20:27	1:00					
					31:30				2:19:40	7:42

נספח ו'

דו"ח הוועדה

מינהל החינוך, היחידה לעיבוד נתונים

ירושלים כ"ג אדר ב' תשל"ג
27 במרץ 1973

אל: מר אלעד פלד, המנהל הכללי
משרד החינוך והתרבות

הנדון: דו"ח הוועדה לבחירת מחשב

1. על פי כתב המינוי מיום 11.9.72
בחנה הוועדה את ההצעות אשר הוגשו לפניה, למחשב ולשרותי מחשב למשרד החינוך והתרבות, ולהלן תמצית עבודת הוועדה ומסקנותיה.

2. ההצעות שהוגשו על-ידי החברות השונות היו:

א. חברת תמכין
ב. חברת י.ב.מ.
ג. חברת סי.די.סי.
ד. המרכז למיכון משרדי

חברת סי.די.סי. פרשה מן המכרז בשלב מוקדם.

3. הוועדה החליטה פה אחד כי לאור תכניות המיחשוב של משרד החינוך והתרבות, על המשרד להמשיך לתפעל מחשב אשר יהיה בשליטה ישירה ומלאה של המשרד מהסיבות הבאות:

א. שליטה מלאה במערכת להנהלת המשרד ויחידותיו הצרכניות.
ב. רמת שירות גבוהה.
ג. שליטה ישירה במתן עדיפויות וגמישות בהפעלה.
ד. קשיים בעבודה בסביבה רבת משתמשים לצרכן בסדר גודל של משרד החינוך והתרבות.
ה. אפשרויות פיתוח מערכות מידע ניהול ולימוד מתוכנתות - מערכות תקשורת.
ו. משיכת כח-אדם מעולה לעבודה במערכת חדישה.

4. לאור האמור לעיל החליטה הוועדה להתמקד על הבחירה בין 2 ההצעות של:

א. חברת "תמכין"
ד. חברת י.ב.מ.

5. הוועדה שקלה על פי קריטריונים וניקוד אשר נקבעו מראש וכללו את הגורמים הבאים: ציוד, תכנה, שירות, הסבה, עלויות (ישירות ועלויות הסבה).

6. נוסחת החישוב של ההצעות שסוכמה פה אחד ע"י הוועדה היא:
כאשר:

- ניקוד הסעיפים פרט לעצמה.
- ניקוד סעיפי העצמה.
- יחס זמני ההרצות בין י.ב.מ. ובורוז.

הוועדה הסכימה פה אחד כי זמני ההרצות והיחס בין המחשבים הינו כ-1:1.

7. על פי הנתונים אשר נמסרו לחברי הוועדה במסגרת ההצעות, ימי עיון של החברות, הסברים של נציגי החברות ואנשי משרד החינוך והתרבות וכן הפגישות שקוימו עם צרכני מחשבים אחרים שקלה הוועדה את ביצועי המחשבים שהוצעו.

8. במסגרת הניקוד אותו נתנה הוועדה לכל קריטריון, הובאו בחשבון כל המשמעויות הנובעות מבחירת מחשב זה או אחר כולל עלויות הציוד המוצע, אפשרויות הרחבה, עצמה, אחזקה ועלות הסבת המערכים.

9. ערכן של ההצעות שהוגשו:

א. חברת י.ב.מ. - 1.725.000 דולר
ב. חברת תמכין - 1.384.000 דולר

10. הניקוד הממוצע שנקבע ע"י הוועדה פרט ליו"ר הוא:

א. חברת בורוז - 80 נק'
ב. חברת י.ב.מ. - 80 נק'

11. הניקוד של היו"ר הוועדה:

א. חברת י.ב.מ. - 94 נק'
ב. חברת בורוז - 52 נק'

12. הניקוד הממוצע הכולל את דעת היו"ר הינו:

א. חברת י.ב.מ. - 83,4 נק'
ב. חברת בורוז - 74.8 נק'

13. בישיבת הוועדה שהתקיימה ביום 21.1.73 הוחלט פה אחד על פי יחסי המחירים המופיעים להלן, כי נציג הוועדה ייצא לארה"ב לבחון את הצעת חב' "תמכין".

והיה אם הרצת המברק במחשב תהיה 130 דק' או פחות, תזכה חברת "תמכין" במכרז.

חברת "תמכין" בצעה את ההרצה בארה"ב בזמן של כ-108 דק'.

14. בהפרש המחירים כנקוב בסעיף 9, ועל פי הנוסחא המובאת בסעיף 6 זכתה חברת "תמכין" במכרז לפי כל ניקוד שהוא (סעיפים 10, 11, 12).

15. על פי החלטת הוועדה דלעיל, היה מומלץ פה אחד למשרד החינוך והתרבות לרכוש מחשב של חברת "תמכין".

16. בחודש פברואר 1973 פרסמה חברת י.ב.מ. על הוזלה במחיר מוצריה המסתכמת בזיקה להצעתה למשרד החינוך והתרבות בכ-94,000 $.
בחודש מרץ 1973 הודיעה חברת תמכין כי צפויה הוזלה במחיריה אשר מסתכמת בזיקה להצעתה למשרד החינוך והתרבות בכ-52,000 $.
כמו כן, בזקף לחובת בורוז סך של כ-48,000 $ בגין הסבת האכסרנים. חידושים אלו מביאים את העלות הכוללת של הצעת י.ב.מ. לכ-1.630.000 $, את הצעת בורוז לכ-1.378.000 $ ואת הפער ביניהם לכ-252.000 $.

17. שינוי זה המקטין את הפרש המחירים, אינו משנה לדעת חברי הוועדה למעט היו"ר מנקודת ראות מקצועית וכלכלית את ההמלצות כמובא בסעיף 14.

18. אם יקבל משרד החינוך והתרבות המלצת רוב חברי הוועדה. יש לנו יסוד להניח כי ניתן יהיה במו"מ להוריד את העלות הכוללת את הצעת "תמכין" ולהגדיל את הפער בין ההצעות לרמה דומה לזו שהיתה לפני הכרזת חברת י.ב.מ. כאמור בסעיף 16.

19. הוועדה עומדת לרשותך לצורך ליבון ודיון נוסף.

ב ב ר כ ה ,

(-) ב. אלקין
(-) מ. בורשטיין
(-) ר. גוזמן
(-) ר. הלוי-סגל
(-) ד. עמית

רצ"ב טבלה השוואתית של הנקודות שצברו חברות י.ב.מ. ו"תמכין".

טבלת הערכה

האלמנטים להשוואה		הצעת יב"מ						הצעת תמרון					
הפריט	הביקוד	1	2	3	4	5	ממוצע	1	2	3	4	5	ממוצע
1. ציוד													
ציוד	14	14	13	12	12	14	13	14	14	10	16	14	11.6
התאמה לתנאים	6	5	4	4	6	6	5	5	6	5	3	6	5
2. תכנה													
רבגוניות	6	6	5	4	6	4	5	4	6	6	5	6	5.4
יעילות	10	6	10	5	10	6	7.4	10	8	10	5	10	8.6
גמישות	8	6	6	6	8	6	6.4	6	8	3	2	8	5.4
נוחיות	6	1	4	0	4	3	2.4	6	6	5	6	6	5.8
3. שירותים													
אחזקה	7	5	6	6	5	7	5.8	7	7	6	7	6	6.6
גבולי	5	4	5	3	5	3	4	5	4	3	5	5	4.4
הדרכה	5	5	4	5	5	5	4.8	3	4	4	4	4	3.8
נסיון	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	1	2	1.8
4. הסבה													
ישימות	11	10	11	10	11	11	10.6	8	11	7	5	9	8
פיתוח בתקופת ההסבה	6	5	4	4	6	6	5	5	2	4	1	6	8.6
תלות	6	6	6	5	6	4	5.4	4	4	4	2	1	3
אי צורך בהסבה	7	4	7	6	7	4	5.6	0	4	3	0	2	1.8
ס ה " כ	100	80	88	73	94	82	83.4	78	86	73	52	85	74.8

סיכום

המרכיבים		י.ב.מ.	בורוז
ציוד	20	18	16.6
תכנה	30	21.2	25.2
הסבה	30	26.6	16.4
שירותים	20	17.6	16.6
סה"כ	100.0	83.4	74.8

נ ס פ ח ז'

דעת מעוט יו"ר הועדה

מוסף 1

ט' באדר ב' תשל"ג
13 במארס 1973

אל המנהל הכללי
והמשנה למנהל הכללי

הנדון: מכרז על מחשב למשרד

לקראת ההחלטה על המחשב, ובהמשך לשיחותינו, הריני מצרף לעיונכם את הערותי בבדון.

הנני באלץ להלאותכם במסמך ארוך, אולם לא מצאתי דרך קצרה יותר שתסביר את המשמעוינת של החלטה זו או אחרת.

ב ב ר כ ה,

נפתלי אלקין

א. <u>מסקנות הועדה</u>

1) <u>בהתאם להחלטת הוועדה</u> -

	ניקוד איכותי	מחיר *	מחיר לנקודה
בורוז	74.8	1,430,000 **	1,911
י.ב.מ.	84.4	1,630,000	1,931

2) <u>במלים אחרות</u> -

(א) המסקנה האיכותית - י.ב.מ. עדיפה למשרד על בורוז.

(ב) מחיר בורוז זול יותר.

(ג) המסקנה הטכנית - עדיפות קלה לבורוז.

(ד) באופן ממשי כמעט ולא קיים הבדל ***, שנוי של 1-2 נקודות לטובת י.ב.מ. או לרעת בורוז עשוי היה להפוך את המסקנה.

במצב זה של מסקנת הוועדה לא הייתי מהסס מלהמליץ על התקשרות עם חברת י.ב.מ. לאור השיקולים שאמנה אותם להלן, ואשר מרביתם לא בלקחו בחשבון ע"י הוועדה משום שאלה נמצאים בתחום שיקולי המשרד.

ב. <u>הערות והערכות נוספות</u>

1) <u>כ ל ל י</u>

בראיה רטרוספקטיבית של עבודת הועדה, ציוניה ומסקנותיה, נראה לי שנעשה משגה על-ידינו כשבקשנו מהוועדה לדון באספקטים של הסבה ושל מחיר, במקום להסתפק בבקשת לחוות דעת מקצועית על כשירות הציוד והתאמתו לדרישות המכרז.

שיקולים אלה הנוגעים לכדאיות ההסבה, הסיכונים הכרוכים בה, והמחיר שהמשרד מוכן לעמוד בו, ללא סיכון, אופייניים לתחום שיקוליה של הנהלת המשרד. יש לזכור כי מלבד היו"ר היו חברי הוועדה אנשי חוץ.

אנסה לסקור מספר אלמנטים שנראה לי כי יש לתת להם משקל מיוחד מעבר לדיון המקצועי הספציפי שנערך בוועדה; לא ניתן להעריך את כל האלמנטים במונחים כלכליים, וחלקם ינותחו רק במונחים איכותיים.

2) משמעויות הסבה

אני מסכים להנחת הוועדה שניתן, מבחינה טכנית, לבצע הסבה למחשב בורוז. גם מפלה טוטלית איננה צפויה, והשאלה היא האם כדאי לבצע הסבה ובאיזה מחיר?

הערות

* מחיר מחיר קניה + החזקה + תוספות למשך 5 שנים.

** מחיר בורוז - בתוספות בלקחו בחשבון 53,000 לתשלומים בעבור שימוש במחשב הארעי שיותקן בירושלים במשך כ-9 חדשים, ו-47,000 דולר דמי הסבת מערך בחינות הבגרות האכסטרניות משפת 1401. מלבד שני אלו לא הסכימה הוועדה להוסיף לחובת בורוז, שום סעיף הוצאה נוסף, ישיר או עקיף.

בהקשר להסבה יש לשקול את הבעיות הבאות:

1. כדאיות הסיכון
2. עיכוב פיתוח
3. עיתוי ההתקנה
4. בעיות לוגיסטיות
5. ארגון ההסבה.

(א) כדאיות הסיכון

1. התארגנות מינהל החינוך והשתלבות היח' לעיבוד נתונים בתוכו. מבטיחים שינוי, במקום חשיבותה ותפקידה של היח' במשרד החינוך. עיקר הבעיות הן עתה יתר השתלבות והתערות מתן שירות טוב יותר וכו'. הסבה - משמעותה הסחת מסדר העדיפות הנ"ל.

2. ידועים הקשיים שבהם נתקל המשרד אשתקד בהפקת תוצאות בחינות הבגרות. חלק מהקשיים נבע מחוסר זמן מחשב ומתקלות שונות בתוכניות. השנה משקיע המשרד סכום ניכר במרכז בדיקה, על מנת לשפר את המצב. פעולת שיפור מקבילה מצדנו עשויה להבטיח הצלחה.

האם כדאי בשלב זה לשנות את העדיפות מתיקון התוכניות, להתרכז בהסבתן למחשב חדש ולהסתכן "בבזיונות" של השנה שעברה?

3. ישנם קשיים לא מעטים בשליטה על תוצאות משכורות המורים, אנו שוקדים כל העת על שיפור התוצאות על מנת להפחית את מספר הטענות הברורים והצעקות של ציבור המורים, על הפרק מתדפקים שנויי שכר שעדיין לא הסתיים המו"מ לגביהם.

האם כדאי, במסיבות אלה, לשנות את סדר העדיפויות ולהסב, כדבר ראשון, את התכניות למחשב בורוז, וזאת בהנחה שאין הסבה מושלמת ונקיה משגיאות.

4. שאלות כאלו ואחרות ניתן לשאול גם לגבי פרויקטים אחרים, כגון תקן בי"ס, שכל"מ בחינוך אכסטרניות, הלוואות לסטודנטים וכו'.

(ב) <u>עיכוב הפיתוח</u>

אין ספק כי בתקופת ההסבה יוסט מאמץ העובדים מנושאים הנמצאים בשלבי פיתוח - להסבה. השאלה: מהו מחיר עיכוב כזה?

הנושאים והבעיות הכרוכים בפיתוח:

1. החלת קובץ תלמידים על תלמידי כיתות ו', ז', ח' ו-ט' במגמה לקבל אינפורמציה על המעבר והנשירה בין הכיתות.

2. התאמת תוצאות המשכורת למורי ח' ט' הביניים מורים ערבים, מורים לנערים עובדים, להקל על עבודת הגזברויות, ולהשלים את האוכלוסיה.

3. התאמת תוכניות התקן לגני ילדים ולבתי-ספר ערביים.

4. תכנון מערך ניהול כ"א בהוראה.

5. תכנון רשת תקשורת, בין המחשב המרכזי למחוזות וליחידות המשרד (שכל"מ, בחינוך, תקן, כח אדם).

6. בתקופה זו לא תהיה ליחידה אפשרות לקבל על עצמה פרויקטים חדשים.

7. עמידה בלוח הזמנים של הסבת מורי תל-אביב והמרכז בלתי אפשרית. קיימת אלטרנטיבה של הסבה כפולה - בתחילה למל"מ ואח"כ מהמל"מ לבורוז, דבר הכרוך בהוצאות גדולות נוספות ובסיכונים רבים.

(ג) <u>עיתוי התקנת המחשב</u>

מחשב י.ב.מ. יכול להיות מותקן ומופעל מיד, בחודש אפריל, ללא כל הסבה. מרגע התקנתו הוא יאפשר סיפוק צרכיבו הבוכחים במשמרת אחת. מאידך, אם נבחר בבורוז לא ניתן יהיה לקלוט את המחשב אלא לאחר הסבת כל התוכניות מ-9 עד 12 חודש מאוחר יותר. משמעות הבחירה בי.ב.מ. היא לדעתי -

1. אפשרות אופטימלית להסבת מורי ת"א והמרכז.
2. הבטחת זמן מחשב מספיק נטוב תכניות לביצוע הבחינות בקיץ.
3. העלאת רמת השירות לכל שאר הפרויקטים.
4. אפשרות לזמן תגובה מהיר יותר לדוחות מיוחדים.
5. יצירת תנאי עבודה נוחים יותר לעובדים, ע"י בטול הצורך לעבוד בלילה.
6. בנושאי התקשורת לניהול כח אדם נמצאים בשלבי תכנון מתקדמים, וניתן יהיה לגשת לאלתר לניסויים בתחומים אלה. דחייה לשנה תגרום להזנחת הנושא ואיבוד ההשקעה שכבר נעשתה (עובדים עשויים לעזוב).
7. השנה שחלפה הוקדשה רובה ככולה ע"י הנהלת היחידה לנושא המכרז. הדבר גרם להתערערות המורל בקרב היחידה. פעולת ההסבה שתימשך שנה תמימה ושמטיבעה איננה פעולה קונסטרוקטיבית עלולה לגרום להמשך התדרדרות המורל ולחיפוש אתגרים במקומות עבודה אחרים.

(ד) <u>בעיות לוגיסטיות</u>

הפתרון לתקופת הביניים שניתן ע"י חברת "תמכין" הוא העמדת מחשב, למשך 9 חדשים, בבית וגן לביצוע ההסבה. למרות שיש בכך משום פתרון לבעית ישימות ההסבה, קיימות בעיות נוספות שהוועדה לא נתנה דעתה עליהם.

1. בעיות סדורי תחבורה לעובדים ולחמרים.
2. צורך בשעות נוספות.
3. בתקופה זו ימצאו מרבית העובדים בתנועה מתמדת בין המשרד ומחשב בורוז. פרט לזמן ולבעיות התחבורה תתערער השליטה בעובדים.

(ה) <u>ארגון ההסבה</u>

1. בוועדה נדונה תקופת ההסבה והוחלט להעריכה, לגבי בורוז, ב-9 חדשים; ברם, לא נדון תכנון לוח הזמנים להסבת כל פרויקט. סוכם באופן סכמטי, על העתקת העבודות בחלקים שווים מדי חודש בחדשו למחשב הארעי של בורוז.

הפרויקטים שלבו שזורים אחד בשני באורח אינטגרטיבי מחד, ומאידך קיימות מגבלות אובייקטיביות למועדים שבהם בנח יחסית לגשת להסבת פרויקט זה או אחר.

א) אירגון ההסבה ותאום הפעולות, הנו מבצע מסובך ומרכב שהננו חסרי נסיון בהפעלתו.

ב) למרות שיתכן שמשך הזמן להסבה מספיק, יהיו פרויקטים שיוסבו בלחץ זמן לחץ זה עלול ליצור מצבים בהם לא תאופשר בדיקת מספיקה של התכניות, דבר שיגרום לשגיאות בטנוח ארוך יותר, שגיאות שתתגלגה ע"י השדה.

<u>מחירים</u>

1. עד כאן העליתי נקודות שלא באו לידי ביטוי בוועדה.

2. ההפרש של 200,000 דולר, הנא לדעתי אחיזת עיניים בלבד. אילו נלקחו בחשבון, ע"י הוועדה, הפריטים הבאים, היה ההפרש נמוג;

א)	תוספת פריט חינוכי לבורוז	כ-47,000 דולר
ב)	הוצאות עקיפות על כח אדם	כ-100,000 "
ג)	הוצאות על חומרים	כ-25,000 "
ד)	ערך שארית	כ-75,000 "
ה)	מחיר גידול	כ-30,000 "

3. כאן המקום להציג את ההפרש של 200,000 דולר בפרופורציות הנכונות.

ההוצאות על המחשב הן כ-1/3 מסה"כ תקציב המיכון שהוא כיום כ-4 מליון לירות. יחס זה ילך ויפחת בעתיד. מתוך הנחה כי במרוצת 5 השנים הבאות יוצאו כ-25 מליון לירות, הפרש זה בסדר גודל כזה או אפילו גדול יותר, איננו משמעותי לגבי ביותר.

(ו) <u>ס י כ ו ם</u>

ידוע לנו שיתכן כי במו"מ עם תמכין עשויה החברה להוזיל את מחיריה. אם במצב הנוכחי של מחירים אין לי כל ספק בעדיפות של הצעת י.ב.מ. נראה לי שגם בהנחה ש"תמכין" אמנם תוזיל את מחיריה, יש לשקול היטב מול הנקודות דלעיל ומחירן.

נספח ז'

הערות לדו"ח מעוט

מוסף 2

לכבוד
מר אלעד פלד
מנהל כללי
משרד החינוך והתרבות
ירושלים

מר פלד הנכבד,

ב- 11 בספטמבר 1972 נתמניתי על ידך לוועדה לבחירת מחשב חדש למשרד החינוך והתרבות. יחד עמי נתמנו לוועדה זו סא"ל רוממיה הלוי-סגל ומר מאיר בורשטיין. שלשתנו נתמנינו כאנשי מקצוע בענף המחשבים. נוסף לכך היו בוועדה מר נפתלי אלקין, מנהל היחידה לעבוד נתונים, שהיה יו"ר הוועדה וכן מר רמי גוזמן מאגף התקציבים.

עבודת הוועדה היתה ארוכה ומפרכת, מכיוון שבכל שלב התברר שאף אחת מן החברות המציעות לא עמדה בדייקנות בדרישות שהוצגו לפניה. יתר על כן, כל אחד מן הגופים שהשתתפו במכרז קיבל באופן שוטף מידע על דיוני הוועדה וכתוצאה מכך הופעל במשך כל הזמן לחץ ישיר ועקיף על הוועדה.

למרות כל אלו, עשתה הוועדה את עבודתה ברוח טובה, אם כי מאד לא יעילה. כל החלטות הביניים של הוועדה התקבלו פה אחד. למעשה כמעט ולא נתגלו, במשך עבודתה של הוועדה, חילוקי דעות בין שלושת חבריה שתפקידם היה שיפוט מקצועי גרידא. למותר להזכיר, כי אין כל קשר בין שלשת חברי וועדה אלו, פרט לחברותם בוועדה.

מאמץ רב הוקדש לנסוח פורמלי ואובייקטיבי, ככל האפשר, של הקריטריון אשר יכריע בין המשתתפים במכרז, שעמדו בתנאי המבדק. הקריטריון שהתקבל לבסוף נבדק גם במשחקי נקוד, על מנת שחברי הוועדה ויועציהם יקבלו תחושה שהקריטריון איננו סותר את השפוט האינטו-איטיבי במצבים קיצוניים.

כאשר הוסכם על נקודת הזמן שממנו ואילך המידע שעומד לרשות הועדה על המחשבים השונים, מלא לשביעות רצון, התאספה הוועדה ב- 7.3.73 להערכת המחשבים. אז נעשו ההערכות, אשר בחלקן היו אובייקטיביות ובחלקן ניקוד מספרי לפי סעיפים, אשר ניתן על ידי כל חבר בוועדה והממוצע שהתקבל נכנס לחישוב הקריטריון. התקבלה תוצאה מסויימת אשר לא היתה לרוח יו"ר הוועדה.

באותה ישיבה נעשה נסיון לנסח דו"ח מסכם עבורך, על דעת כל חברי הועדה. לאחר שנכתב הדו"ח הודיע היו"ר כי הוא יצרף לדו"ח את הערכותיו הוא. לנוכח הודעה זו דרשו שאר חברי הועדה למסור כל אחד את סיכומו שלו, שכן הסכום הכללי כבר כלל את הערכתו של היו"ר בהטית ממוצעי הניקוד לכוון שנראה לו כרצוי ליחידתו. הישיבה נתפזרה מתוך הבנה שלא ייעשה כל צעד עד אשר תסוכמנה בין חברי הוועדה שתי האפשרויות:

1. הגשת דו"ח משותף פה אחד.

2. הגשת דו"ח על ידי כל אחד מחברי הועדה.

מאז אותה ישיבה לא קיים היו"ר כל קשר עמי ולמעשה גם עם חברי ועדה אחרים. מאידך הגיעה אלי השמועה כי דו"ח הועדה אמנם נמסר אל ידיך ועמו מכתב הסתייגויות וביקורת של היו"ר.

ברצוני להפנות את תשומת לבך לחומרתו של המצב שנוצר. את הדו"ח שקבלת, אם אמנם קבלת, אני וחברים אחרים בועדה, לא ראינו ולא חתמנו עליו. זאת הנך יכול ללמד מגוף המסמך. ביקורת של היו"ר על עבודת הועדה והגשתו של מסמך פרטי שלו מבלי לעמד בהחלטה, שבמקרה כזה יוגש מסמך על ידי כל חבר מהועדה, היא הפרת הסכם. יתר על כן אני וחברים אחרים בועדה, דוחים מכל וכל ביקורת על עבודת הועדה, שנעשתה במיטב הכרתנו המקצועית, ולכן היא מהווה פגיעה בה. מה עוד שבקורת כזו לא עלתה במשך 6 חדשי עבודת הועדה וכל החלטות הביניים התקבלו פה אחד.

אני מקוה, אדוני המנהל, כי אין יסוד לשמועות שהזכרתי. יחד עם זאת ברצוני לבקשך לקבוע בדחיפות פגישה עמי ועם סא"ל הלוי-סגל ומר בורשטיין, לברור הבעיות שהעליתי במכתבי זה.

ב ב ר כ ה,

ד"ר דניאל עמית

העתק: מאיר בורשטיין
סא"ל רוממיה הלוי-סגל

נ ס פ ח ח'

טעונים נגד ההחלטה

מוסף 1

הנמקות לטיעונינו בדבר ביטול ההחלטה לרכישת מחשב B 4700

1. במסמך זה נטען כי:

א. הוועדה לבחירת מחשב עבור משרד החינוך, נכבדה ככל שהיתה, התעלמה בשיקוליה מכמה וכמה נושאים בעלי משקל. כן טעתה בכמה משיקוליה לגבי נושאים אחרים. כתוצאה מכך הגיעה הוועדה למסקנות לא נכונות ואשר בעקבותיהן החליט משרד החינוך להחליף את המחשב הנוכחי שלו מתוצרת י.ב.מ. במחשב חדש מתוצרת בורוז.

ב. מאז בתקבלה ההחלטה הנ"ל היתה לנו הזדמנות לבצע הסבה מדוס לאוס של י.ב.מ. (חלק ממערך משכורת מורים) שהוסב לעבודה במל.מ. וכן להסב תוכניות מי.ב.מ. לבורוז. כמו כן הכרנו יותר מקרוב את חברת תמכין המשווקת את ציוד בורוז בארץ.

על יסוד כל אלו הגענו למסקנה חד משמעית כי צריך לבטל את ההחלטה שהתקבלה, וזאת לטובת משרד החינוך ונושא עיבוד הנתונים במשרד גם יחד.

הוועדה בדקה את נושא בחירתהמחשב לפי הסעיפים הבאים: ציוד, תכנה, שירות, הסבה, מחיר.

בנושא הציוד נתנה הוועדה ניקוד שווה להצעת י.ב.מ. ולהצעת תמכין, מפני שביצוע שני המחשבים במיבדק היו שווים, פחות או יותר, וכן מפני ששתי ההצעות היו דומות בפרטיהן (סמ', תקליטים וכו').

הוועדה התעלמה מ-3 חולשות של הצעת תמכין לעומת הצעת י.ב.מ.:

I בנושא הגידול וההרחבה יש להצעת י.ב.מ. יתרון ברור שלא הובא בחשבון (המחשב 370/145 יכול ל"גדול" למודל 158 ואחריו למודל 168 בעוד שהמחשב B 4700 של בורוז הוא הגדול במשפחתו, ומעבר למשפחה הגדולה יותר מצריך הסבה נוספת).

II בנושא המדפסת יש לי.ב.מ. יתרון ברור מבחינת העיצוב הגרפי של האותיות ואיכות ההדפסה. יש לזכור כי לאיכות ההדפסה יש חשיבות ראשונה במעלה מכיוון שאלו פניה של היחידה לענ.א. כלפי חוץ. כמו כן יש חשיבות רבה לאיכות ההדפסה בהקשר לקריאה אופטית.

III בנושא התקליטים המגנטיים יש להצעת י.ב.מ. יתרון על הצעת תמכין הן בנפח שהוצע והן בגלל החולשה של הצעת תמכין בעניין הדיסק מסוג HPT. הדיסק הזה, שעליו מושב מערכת ההפעלה, אינו בר חליפין והוא רגיש לתקלות. במקרה של הפסקת חשמל יש לחכות זמן רב עד שאפשר להשתמש בו שוב.
אל אף כל אלה נתנה הוועדה ניקוד שווה לשתי ההצעות.

בנושא התכנה נתנה הוועדה עדיפות ברורה להצעת תמכין, מפני שמקובל לחשוב כי התכנה של י.ב.מ. מסובכת ומסורבלת והוועדה התרשמה כי התכנה של בורוז פשוטה ויעילה. לדעתנו לא רק שהוועדה טעתה בשיקוליה בנושא זה, אלא שלאף אחד מחברי הוועדה לא היו הידע והנסיון הדרושים, עם התכנה של שתי החברות, כדי קבלת החלטה "מומחית". אפילו אם נכונה התרשמות הוועדה שהתכנה של בורוז פשוטה ויעילה, עדיין יש לתכנה של י.ב.מ. עדיפות כמעט בכל המובנים.

I מיגוון התכנה של י.ב.מ. עולה לאין ערוך על זה של בורוז.

II הגמישות התפעולית, הבאה לידי ביטוי באופציות של מערכת ההפעלה, גדולה אצל י.ב.מ. הרבה יותר מאשר אצל בורוז. יותר מזה, בגלל השוני בתפישות ביחס למושג ה- JOB עדיין לא ברור לנו בכלל איך מפעילים מערכת כשלנו על המחשב של בורוז.

III שיטת התפעול של י.ב.מ. מאפשרת הפעלה אוטומטית של עבודות, עם קביעה מראש מה ייעשה במצבים חריגים, לעומת שיטת התפעול של בורוז שהיא "חצי אוטומטית" והיא דורשת התערבות מתמדת של המפעילים (וזה מקור בלתי נדלה לתקלות).

כדאי אולי להעיר בהקשר זה, כי משרד התקשורת, שערך לאחרונה גם הוא מכרז לבחירת מחשב, דחה את הצעת תמכין על הסף בשל סיבה זו.

אפשר להביא דוגמאות רבות לחיזוק הטענה כי הוועדה אכן שגתה בנושא זה. למשל: ה- INDEX ספרות הקבצים, ספריות התכניות, צורת ההפעלה של JOB אי התלות במתקנים DEVICE INDEPENDECE שיטות ארגון נתונים וקבצים, שפות תכנות, ועוד, שבכולם יש לי.ב.מ. יתרון. אם יהיה צורך נכנס לדיון מפורט, שאין לו מקום פה. בינתיים נסתפק רק באחד: - בגלל חסרונה של ספריית קבצים אינטגרלית במערכת של בורוז, אין לנו מושג איך ננהל את ספריות הסרטים שלנו, שמספרם הכולל מתקרב לאלפיים. הפתרון שניתן לבעייה זו, על-ידינו ועל-ידי תמכין במשותף, אינו משביע רצון ויש בו "חורים".

בנושא השירות נתנה הוועדה יתרון קל להצעת תמכין. בדיקה מחודשת של הניקוד מראה כי למעשה נתנה הוועדה יתרון קל דווקא להצעת י.ב.מ. וכי נפלה טעות בסיכום...

הניקוד הגבוה יחסית שניתן להצעת תמכין בנושא זה נובע כמעט כולו מאשראי שניתן לחברה חדשה ולא מנסיון (בינתיים נצבר מעט נסיון שאיננו מצדיק את האשראי...).

בנושא ההסבה, שהוא נושא מכריע בחשיבותו, נתנה אמנם הוועדה יתרון להצעת י.ב.מ. אבל העניקה ניקוד גבוה יחסית גם להצעת תמכין, מתוך שיקולים תיאורטיים שלא עמדו במבחן המציאות:

I הונחה הנחה כי כלי ההסבה שבידי תמכין מאפשרים הסבה כמעט אוטומטית של תכניות, ועל כן ההסבה אינה עניין קשה מנשוא. הוכח כי הדבר איננו כך: לצורך הסבת התכניות מוכנסים בהן שינויים רבים, שאינם באים לשפר אותן אלא להתאימן לסביבה החדשה, ושינויים אלה "מזהמים" את התכניות ומורידים מאמינותן.

II הונחה הנחה לגבי קצב ההסבה וגם היא לא עמדה במבחן המציאות, אלא במקרים הקלים ביותר. במקרים הקשים התמיכה שונה לחלוטין: תכנית החישוב של מערך משכורת המורים, שהיתה אמורה להיות מוסבת ב-4 ימים, לא הוסבה גם לאחר 5 חדשים. דבר דומה קרה במערך הקליטה המרכזית בו הושקעו ע"י 2 הצדדים מאמצים רבים.

III גם בעניין הסבת הקבצים הונחה הנחה שיש כלים להסבה אוטומטית וגם כאן המציאות טופחת על פניה: קודם כל הפתרון איננו אחיד ולקבצים שונים ניתנים פתרונות שונים (סרטים מגנטיים לעומת תקליטים מגנטיים, מבנה קבוע לעומת מבנה משתנה, גישה עוקבת לעומת גישה ישירה). בנושא הארגון האינדקס סיקוונציאלי, למשל, לא ניתן עד היום פתרון לבעיית ההסבה, למרות שהובטח כבר לפני זמן רב.

IV על בעיית הסבת המערכת התפעולית-מבצעית לא נתנה הוועדה את דעתה בכלל, כנראה מתוך הנחה שבעייה כזו כלל אינה קיימת. מסתבר שהיא קיימת מאד והיא אחת הבעיות שלא נפתרו עד היום, ואיננו יודעים איך תפתר בעתיד. הכוונה להרצת מכלול של עבודות. תפישת בורוז בעניין זה שונה לחלוטין מתפישת י.ב.מ., שעליה השתתנו את עבודתנו.

V לא ניתן משקל לבעיית ההסבה של מערכות אינטגרסיביות. לסיכום בעיית ההסבה ניתן לומר כי כדי לבצע הסבה, מכל סוג שהוא, צריך שתהיינה סיבות יוצאות מן הכלל, מכיוון שהסבה איננה פעולה יוצרת, היא מעכבת פיתוח, מזעזעת את המערכת ומכניסה בה "רעשים". לא נראה לנו שקיימות סיבות יוצאות מן הכלל במקרה שלפנינו. אחת הסיבות, לכאורה, שתוזכרה במכתב המנכ"ל בו הודיע על החלטתו, איננה תקפה. לא רק שלא ניתן ל"רענן" את התכניות בזמן ההסבה, אלא צריך לעשות מאמץ עליון כדי להבטיח שלא "תתפגרנה" בהזדמנות זו.

בנושא המחיר אין טעם להכנס לפרטים. ברור היום מעל לכל ספק כי ההחלטה להחליף את המחשב של י.ב.מ. במחשב של בורוז לא רק שהיא יותר "יקרה", אלא שההוצאות שתגרמנה בעקבותיה תהיינה עצומות: במשך שנה ומעלה יצטרך משרד החינוך לשלם עבור 3 מחשבים - הי.ב.מ. 360/40, ה-B 4700 והמחשב של המל"מ. שיקולי הוועדה, כי ניתן להסב את כל המערכת המיכונית של משרד החינוך למחשב של בורוז מסוג B 3500 המותקן בגבעת שאול, במשך 9 חדשים, ואח"כ להחליף את המערכת הקיימת במערכת החדשה, היו נאיביים: היום אנחנו יודעים שגם אם תותקן אצלנו, במקביל, מערכת B 4700 (הכפולה בעצמתה מה-B 3500), ספק אם ההסבה תסתיים תוך שנה. יתירה מזו: היום אנחנו יודעים גם כי המחשב B 4700 כבר קטן עלינו.

2. במשך הזמן שעבר מאז נתקבלה ההחלטה למדנו כמה דברים חדשים:

חברת תמכין הוכיחה לנו כי היא איננה החברה שהיינו רוצים להיות קשורים אתה בטבורנו. לדעתנו היא לא קיימה חלק מהתחייבויותיה הנובעות מהצעתה, כמו למשל התקנת מחשב מתאים בירושלים לצורך הסבה וייצור או מימוש הצהרת הכוונה לפתוח סניף בירושלים, רמת ההדרכה שצפינו לה לא התממשה, ייצוגה אצלנו לא היה מן המדרגה הראשונה וההיענות לדרישותנו המקצועיות היתה מינימלית. במשך הזמן הקצר שהיינו אתם בקשר היתה אצלם שלוש פעמים ריאורגניזציה שהיתה מלווה בחילופי מנהלים. התחלנו עם מר יוסף אופיר, המשכנו עם מר שניאורסון לאחריו בא מר גדעון נחמני ונגמור, כנראה, עם ד"ר מנחם גוטרמן.

מיד עם זכייתה במכרז החליפה חברת תמכין כמה פריטי ציוד חשובים (סרטים מגנטיים ותקליטים) באחרים שלא נסינו אותם. בנושא התקשורת התברר לנו שאין לבורוז כיסוי לכל הספקטרום של המודמים, ובעניין זה הושארנו ע"י חברת תמכין לנפשנו. לכל היותר הוצעו לנו שירותים של רצון טוב - שלא התממשו.

בינתיים יצאה י.ב.מ. עם מספר הכרזות חדשות, שיש להן משמעות רבה לגבינו (סרטים מגנטיים ותקליטים חדשים, בעלי צפיפויות ומהירויות גדולות מאד, מכונות כתיבה ומסכים) בעוד שמבורוז לא שמענו שום חדש. יש לציין במיוחד את נושא ה- T. S.O. של י.ב.מ. שהוא פריצת דרך למשמעותית קדימה בנושא עני"א ואשר אין כמותו בבורוז. בצענו הסבה מדוס לאוס ומי.ב.מ. לבורוז. אלה הם שני סיפורים שונים לגמרי. בנוסף על כך להסבה מ- דוס לאוס יש לנו, אצלנו, הידע הדרוש בעוד שבהסבה לבורוז אנחנו תלויים לחלוטין ברצונם הטוב ויכולים, של אנשי תמכין. גם זה הבדל גדול.

לבסוף, מאחר שהיום ברור לנו לחלוטין שהמחשבים שהוצעו לנו ע"י תמכין וע"י י.ב.מ. כבר קטנים עלינו, נוצר, לדעתנו, מצב חדש: במקרה של י.ב.מ. פירוש הדבר הזמנת המחשב 370/158, התואם לגמרי למחשב 370/145 שהוצע לנו ויש לו גיבוי בכמה מיתקני מחשב בארץ. במקרה של תמכין פירוש הדבר שינוי ההזמנה למחשב B 6700 שאינו תואם למחשב B 4700 שהוצע לנו ואין לו גיבוי בשום מקום בארץ.

נספח חי

טעונים נגד החלטה

מוסף 2

11.7.1974

אל: מר א. פלד, המנהל הכללי
משרד החינוך והתרבות.

נכבדי,

לבקשתך שקלנו במשותף את הטענות אשר הועלו על-ידי עובדי יחידת עיבוד הנתונים במשרד החינוך והתרבות עפ"י הנושאים הבאים :

1. האם המחשב המוזמן מספיק לצרכים הקיימים במשרד החינוך והתרבות.

2. בעית ההסבה.

3. התאמת התכנה המוצעת ע"י חברת תמכין לעבודה במשרד החינוך והתרבות.

4. רמת השירות של תמכין למשרד החינוך והתרבות.

הועדה לא הגיעה למסקנה משותפת בנושא העיקרי שהוא כדאיות הכנסת מחשב בורוז למשרד החינוך.

3 מחברי הועדה ממליצים לבצע את החלטת המנהל הכללי מיום 18 במאי 1973.

3 מחברי הועדה ממליצים לא לבצע אלא להישאר בציוד י.ב.מ.

ההנמקות מובאות בנספח.

ב ב ר כ ה,

ר. גוזמן	ש. ארד
מ. הופמן	י. רוזנפלד
א. יקואל	ב. שדמי

נספח - השיקולים של חברי הועדה -

ר. גוזמן, מ. הופמן, א. יקואל

1. האם המחשב אשר הוזמן מספיק לצרכים הקימים במשרד החינוך והתרבות.

א. עמדו בפנינו העובדות הבאות:

מיפרטי מיכרז משרד החינוך והתרבות דרשו מחשב בעצמה פי 3.5 מהמחשב הנוכחי. בדיקת המיפרטים כמבחני הבנצ'מרק מצביעה כי למחשב המוזמן כושר ביצוע העולה על הדרישות. (על-פי דרישות המכרז מבחן הבנצ'מרק היה צריך להתבצע בגבול עליון של 160 דקות. מחשב בורוז ביצע המיבחן ב-108 דקות).

ב. נציגי יחידת המחשב טענו כי המחשב המוזמן "קטן" עבורם. טענתם התבססה על זמני ביצוע של חלק מתכנית המשכורת במחשב המרכז למיכון משרדי.

לדעתנו השואה כזו בין ביצוע בשני המחשבים בהקשר זה אינה רלבנטית.

במחשבים שונים מארגבים את ביצוע העבודה בצורות שונות. גם לארגון מחדש של מערכת התכניות תהיה, להערכתנו, השפעה מקזזת על העומס הצפוי על המחשב.

יכולת ביצוע מערך המשכורת במחשב בורוז הוכחה, והנחה זו אף חוזקה על-ידי אחד מן העדים המומחים אשר הופיעו בפנינו.

ג. נציגי תמכין קבעו בעדותם בפנינו כי על-פי מידגם של 800 מורים המחשב עומד בציפיות הביצוע. יש לציין כי בתכנית החישוב של תמכין היתה, בתאריך עדותם, טעות (BUG) אשר אי רצון לשתף פעולה מצד נציגי המשרד מונע את תיקונה.

ד. מסקנתנו לאור הנ"ל: העובדות בידינו מצביעות כי המחשב אשר הוזמן מספיק לצרכים הנוכחים של משרד החינוך והתרבות, על-פי הדרישות הקיימות ואלה אשר הוצגו במסמך המכרז.

ה. בררנו גם האפשרויות באם יחולו שנויים בלתי צפויים בדרישות המשרד.

המחשב אשר הוזמן ניתן להרחבה ב-3 כיוונים:

1. ציוד פריפריאלי נוסף.
2. יחידות זכרון נוספות.
3. יחידת עיבוד מרכזית נוספת.

אף כי הנושא לא בראה לנו רלבנטי לתקופת התכנון הרי יש לזכור "סדרת" המחשבים 4700 (אשר דגם ממנה הוזמן) איננה סוף הפיתוח של חברת בורוז. חברה זו מציעה את סדרות 6700 בעלת עצמה רבה יותר.

2. בעית ההסבה

א. נראה לנו כי בעית ההסבה היא הבעיה העיקרית המונעת עתה קליטה יעילה של המחשב המוזמן. בשל הידרדרות מערכת היחסים נוצרו קשיים בקומוניקציה בין חלק מעובדי יחידת המחשב ובין נציגי תמכין. מתוך השיחות אשר קיימנו במשותף נראה לנו כי יש מקום לעצב מחדש מערכת יחסים פוריה יותר.

ב. מנכ"ל חברת תמכין הצהיר בהופיעו בפנינו, את ההצהרה הבאה. לאחר סידרת פגישות במשך 7-10 ימים עם ראשי הצוותים תוגדר במשותף תכנית הסבה במסגרתה תיקח חברת תמכין על עצמה את האחריות לביצוע ההסבה טכנית (תרגום של המערכות המרכזיות (שכר, בחינות תלמידים ומסדות נתקן) כאשר מירב המעמסה עליה. כתוצאה מכך יוכלו אנשי היחידה להתפנות במירב זמנים לתכנון מראש של מערכות המידע. התכניות אשר יוסבו יתוחזקו על-ידי הצוות המסב עד להשלמת המערכות החדשות והכנסתן לייצור שוטף.

ההנחה היא כי במשך הזמן שידרש לביצוע ההסבה הוא עד 3 חודשים. אם לא תסתיים ההסבה במועד המתוכנן יחולו הוצאות הביצוע במערכות אלטרנטיביות (מרכז למיכון משרדי, למשל) על חברת תמכין.

ג. אנו בדעה כי הצהרה זו והערבויות העומדות מאחוריה (סיכון של כ-100,000 ל"י לחודש בקנס) יקל על ביצוע יעיל ומהיר של שלב ההסבה. כמובן, בהנחה ויהיה רצון כן מצב מצד עובדי היחידה והתארגנות מתאימה לעמוד במשימה.

3. תכנה (SOFTWAR)

בדיון העלו נציגי יחידת המחשב טענות כנגד התכנה של מחשבי בורוז.

בדיון אשר התקיים עם נציגי תמכין נמסרו תשובות מספקות לכאורה לרוב הבעיות. (אנו מדגישים לכאורה שכן היתה זו עדות שמיעה ולא עדות ראיה). אם תשובת נציגי תמכין תהייבה בבחינת התחייבות נראה לנו כי מירב הטענות באות על פתרונן, יש לציין כי חלק ניכר מתשובות תמכין התחילו במשפט: "מדוע לא ביקשתם/שאלתם זאת מאתנו".

בנושא התכנה אנו מנצאים לנכון להדגיש: חברת בורנז איבה משווקת מחשבי י.ב.מ. לכל אחת מן החברות ייחוד משלה, המתבטא בתכנה כפי שמתבטא בציוד. יש חסידים לכל אחת משתי הגישות. בלי לנקוט עמדה אישית לגבי יתרונות יחסיים של כל אחת מן החברות בתחום התכנה אין לנו ספק כי התכנה של חברת בורוז עונה על צרכי משרד החינוך והתרבות.

4. רמת השירות של חברת תמכין

בנושא זה משתקפת מערכת היחסים שבין העובדים לנציגי תמכין. נציגי תמכין טוענים כי אינם זוכים לשיתוף הפעולה הרצוי, כנגד נציגי המשרד טוענים כי רמת הסיוע נמוכה. נראה לנו כי כתוצאה מפעולה יזומה לשיפור היחסים תבוא גם בעיה זו על פתרונה בצורה משביעת רצון.

ציוד דומה של חברת תמכין מופעל בבנקים ובמשרד ראש הממשלה, שהם גופים רגישים לשאלת שירות סיוע וגיבוי. בשיחה עם מנהלי המתקנים התרשמנו כי הם מרוצים מיחס החברה.

נספח ח'
טעונים נגד ההחלטה
מוסף 3

ירושלים, כ"ב איר תשל"ד
14 במאי 1974

אל : מר אליעזר שמואלי, המשנה למנכ"ל, משרד החינוך והתרבות

מאת: עובדי היחידה לעבוד נתונים במשרד החינוך והתרבות

הנדון: החלפת המחשב במשרד החינוך והתרבות

אנו, עובדי היחידה לעבוד נתונים, התכנסנו ביום 12.5.74 כדי לדון בנושא של החלפת המחשב במשרד החינוך והחלטנו, ברוב דעות מכריע, לפנות אל הנהלת המשרד בדרישה לבטל את החלטתה להחליף את המחשב הקיים שהוא מתוצרת "י.ב.מ." במחשב אחר מתוצרת "בורוז".

בשנה החולפת למדנו להכיר את מערכת בורוז-4700 ואת חברת "תמכין" המשווקת אותה בארץ. לאור הכרות זו הגענו למסקנה חד-משמעית שהחלפת המחשב הנוכחי במחשב בורוז מהווה מקח טעות.

לא נוכל לתת ידנו למעשה אשר, לפי מיטב הכרתנו, יגרום לבזבוז כספי ציבור, יפגע פגיעה קשה בכל נושא עיבוד הנתונים במשרד ובסופו של דבר יביא לחורבנה של היחידה שלנו.

אנו רוצים להקדיש את מיטב מאמצינו לא להסבה חסרת תוחלת ותכלית, אלא לפיתוח וקידום הנושאים המופקדים בידינו.

בברכה,

(חתימות של אנשי היחידה)

העתק: מנהל היחידה
ועד העובדים.

א' סיון תשל"ד
22 במאי 1974

נספח ח'
טעונים נגד ההחלטה
מוסף 4

אל: מר אליעזר שמואלי, המשנה למנהל הכללי, משרד החנוך והתרבות
מאת: עובדי היחידה לעיבוד נתונים

בפגישות שהיו לנו אתך ועם נציגך, מר יצחק פרידמן, בתבקשנו להציג נמוקים להתנגדותנו המוחלטת להחלפת המחשב הקיים במחשב אחר מתוצרת "בורוז".
לאור העובדה שהנימוקים נמסרו במכתבנו מיום כ"ב באייר תשל"ד (14.5.74), אין לכאורה צורך בהוספת נימוקים, אך כיוון שנתבקשנו על ידכם הרינו נענים ע"מ לקיים דיון עניני.

טרם פירוט אנו רואים חובה לעצמנו להבהיר מספר דברים:

1. לא היה צורך מצדכם לאזכר את הליכי קבלת ההחלטה, שכן אך ורק העובדות שלפנינו הינן רלבנטיות לדיון שבינינו.

2. אנו דוחים מכל וכל את הנסיון העיקש להדביק לעמדתנו בדיון את התוויות של "מרד", "פוטש" וכדי. אנו רואים בכך נסיון כושל להסיט את הדיון אל אפיקים בלתי עניניים תוך החרפה בלתי מוצדקת של הנגודים בין עמדות הצדדים.

3. באיזכור האופציות הפתוחות, כביכול, בפני הנהלת המשרד בענין נסיון למסירת עיבוד הנתונים לגוף כלשהו, פירוק היחידה לעיבוד נתונים במשרד החנוך ונקיטת אמצעים נגד העובדים בה, אנו רואים ביטוי לחוסר העמקה בלימוד הבעיה הקיימת תוך אי-העמדת טובת המשרד מעל לכל.

4. בשינוי עמדתה תוכל הנהלת המשרד לתקן את עובדת אי-שיתוף עובדי היחידה בקבלת החלטה כה גורלית לגבי צרכי עיבוד הנתונים במשרד ולגבי עובדי היחידה שלא יוכלו להשלים עם הרס כל מה שנבנה על-ידם במאמצים רבים בשנים האחרונות. מן המפורסמות כיום שלעובדים יש זכות על מקום עבודתם הן בביצוע העבודה והן בדרך ניהולה ובקביעת החלטות גורליות ביחס לעבודתם. כל יצירת בנושא עיבוד הנתונים במשרד הנה פרי רוחם ומאמציהם של עובדי היחידה, שלהם הזכות המלאה על יצירה זו, ואשר חובתם לשמור עליה מכל משמר מפני הרס ופגיעה.

להלן הנימוקים העיקריים לעמדתנו. נימוקים אלה אינם נושא למו"מ או להפרכה בהתיעצות עם מומחים.

א. על מנת להחליף מחשב אחד במחשב שני, על בעית ההסבה הכרוכה בכך והזעזועים הנובעים ממנה בדרושות סיבות טובות באופן יוצא מן הכלל, אשר לא יהיו עליהן עוררין בשום שלב משלבי התהליך. סיבות כאלה אינן קיימות במקרה שלפנינו.

ב. בפסקה 2.ד.4 שבמכתב המנהל הכללי אל מר נפתלי אלקין (מיום ט"ז באייר תשל"ג, 18.5.73) מובא נימוק של "רענון ושיפורי" התכניות במסגרת ההסבה כ"תשובה לשיפור עבודת המיכון".

מתוך הנסיון שרכשנו בשנה האחרונה בנושא ההסבה אנו סבורים, וחברת "תמכין" בטוחה בכך, שההסבה אינה ההזדמנות המתאימה להכנסת שינויים בתכניות. ההיפך הוא הנכון. כל העובדים בהסבת נזהרים כמפני אש, מלעשות שינוי שאינו הכרחי ע"מ לא להוסיף אלמנטים של סיכון על אלה הקיימים.

ג. הוכח לנו בעליל כי תהליך ההסבה נושא בחובו סיכונים רציניים. כתוצאה מן ההבדלים במבנה המחשבים, מערכות ההפעלה, ארגון הקבצים ושפות התכנות, יש צורך לשנות הן את התכניות והקבצים והן את שיטות התפעול. כתוצאה מכך צפויה ירידה חריפה בטיבם ובאמינותם של המערכים הממוכנים.
אנו, המופקדים על המערכים הללו, איננו מוכנים להסיר מאתנו את האחריות להם, ומשום כך לא נוכל להשלים עם הפגיעה במערכים, כפי שתוארה.

ד. תכנון המערכים הקיימים ותכנותם לקחו בחשבון את תכונותיה של מערכת י.ב.מ., והעדרן של מספר תכונות כאלה במחשב "בורוז" הינו קריטי.

ה. כתוצאה ממגעינו עם חברת "תמכין" נוכחנו לדעת שהקרדיט שקבלה בנושא השרות (ראה המכתב הנ"ל, פסקה 3.2.4) לא היה מוצדק. המדובר בהתחיבויות הנובעות מהצעתה, באי-עמידה בלוחות זמנים, באי נכונות, במקרים מסוימים ללכת לקראתנו בפתרון בעיות וכן בהדרכה לקניה.

ו. היקפו הנוכחי של מערך משכורת מורים, אפילו ללא ההתרחבות הנוספת הנדרשת בעתיד הקרוב, לא יוכל להתבצע במחשב המוצע ע"י "תמכין" לפי תקני העבודה הרצויים והמקובלים בעולם עיבוד הנתונים.

ז. כתוצאה מכל האמור לעיל הגיעו רבים וטובים מעובדי היחידה למסקנה כי במקרה של החלפת המחשב אין טעם להמשיך עבודתם ביחידה. פרישתם תביא להתפוררות היחידה ולהרס מה שבנתה במשך השנים.

עובדה זו לגופה מהווה נימוק כבד-משקל ואף מכריע לשינוי ההחלטה להחליף את המחשב.

אין אנו יכולים להתעלם מן התחושה שהנהלת המשרד אינה רוחשת אימון לעובדי היחידה ואינה מאמינה ביכולתם ובמקצועיותם.

אין אנו מבינים מדוע יהיו עובדי היחידה ראויים ליחס אשר כזה כאשר הם ורק הם צריכים לשמש כנאמני המשרד בנושא עיבוד הנתונים. שום מומחה מבחוץ לא יקבל על עצמו כל אחריות לתוצאות הנובעות ממומחיותו.

לפיכך סבורים אנו שבנושא עיבוד הנתונים תהיה דעתנו מכרעת ולו גם בניגוד לעצתם של מומחים מבחוץ.

שינוי ההחלטה אך יוכיח שקבלת החלטה ע"י סמכות כלשהי אינה מקדשת אותה.

אנו מאמינים כי ההתיחסות לפניה זו תהיה לגופם של דברים כאשר טובת המשרד והנושא לנגד עיני הכל, תוך המנעות מלגרור את עובדי היחידה לעמדה קיצונית, על כל מה שמשתמע מכך.

ב ב ר כ ה ,

(-) עובדי היחידה לעבוד נתונים

11 דצמבר 1973
מספר: 60.4.30.2

נספח ט'
מחירי ההצעות

מוסף 1

אל: מר י. פרידמן, משרד החינוך והתרבות.

בפגישה אשר נערכה בלשכתו של מנכ"ל משרד החינוך התבקשנו לבחון האם חלו שינויים לאחר המיכרז בהצעתה של חברת תמכין וכן את ההשלכות הנובעות מתקופת הביניים.

להלן מימצאנו:

1. שינויים בציוד - כתוצאה מהפסקת ייצור של הדיסקים והסרטים שצויינו במיכרז, מציעה לנו חברת תמכין ציוד יותר יעיל ויותר טוב אולם זה יחייב תוספת של 9,720 $. במידה שנרצה להשאר בציוד פחות יעיל בוכל לחסוך 19,200 $. ההחלטה היא בידי משרד החינוך. שינוי זה הוא השינוי היחידי לגבי הצעת תמכין.

2. שינויים במחיר - למרות שחברת תמכין זכתה במיכרז היא הסכימה לאחר קבלת ההזמנה, תוך משא ומתן, לתת את ההנחות הבאות:

הנחה לממשלה על ציוד משרד החינוך 175,000 $	=	878,000 ל"י
השתתפות בהקמת המיתקן		200,000 ל"י
		1,078,500 ל"י

3. הוצאות במרכז למיכון - לאחר המיכרז הפנה משרד החינוך חלק מעיבודי המשכורת לביצוע במרכז למיכון משרדי. העלות החדשית מסתכמת בכ-80,000-90,000 ל"י לחודש. הוצאה זו תיחסך לאחר שתושלם ההסבה לציוד של תמכין.

4. הסבה - אם כי במיכרז הגבילה חברת תמכין את עזרתה לצורכי ההסבה, הרי לאחר סידרת דיונים שקוימו אתה מוכנה חברת תמכין:

א. להקצות כח אדם הדרוש לצורכי ההסבה ולייצור עד שיגיע המחשב החדש.
ב. להקצות שעות מחשב לצורכי הסבה בלי תשלום.
ג. לשאת בכל ההוצאות הקשורות לנסיעות והובלת חומר בין ירושלים ות"א.
וכל מה שהחברה ביקשה ומבקשת זה שיתוף הפעולה עם אנשי המיכון בנושא.

נא הבא מימצאים אלו לידיעת ה"ה א. פלד וא. שמואלי.

בברכה,

מ. קיקיון

העתק: ב. אלקין, מש. החינוך והתרבות
ע. סיון, אגף התקציבים
א. שפביץ, אגף התקציבים
ר. גוזמן, אגף התקציבים

לוטה: נספחים.

הזמנת משרד החינוך - בורנז

2. **ההצעה האורגינלית**			
שלב א'	$ 1,014,200		
תוף	5,000		
זכרון 50 K	50,400		
R.J.E	39,760	$ 1,109,360	
2. **תוספות להזמנה (מכתב אלקין)**			
מדפסת	48,000		
תוספת ל- HPT	37,200		
תוספת 8 ערוצי תקשורת	6,000		
תוספת 6 ADAPT ל-TTY	8,640		
DIRECT CONNECT ADAPT	5,040		
4 SYNCH ADAPT	16,320		
L/P CONT	3,840		
6 DISK PACKS	4,020		
תוספת זכרון ל-R.J.E	9,680		
מסופים	30,620		
	169,360		
ביטול 3 ADAPT	10,800	$ 158,560	
* הפרש על הדיסקים והסרטים		$ 9,720	
הנחות:			
הנחה ישירה			$ 54,960
הנחה לאוצר (מתוך הזמנות 2 מיליון דולר במזומן)			$ 175,000
		$ 1,277,640	$ 229,960
יתרה לתשלום		________	1,047,680
		$ 1,277,640	$ 1,277,640

* ראה פירוט.

שינויים במחירי סרטים ודיסקים

החברה הודיעה שהיא עומדת לבטל את ייצור הסרטים והדיסקים מהסוג המוצע. לעומת זאת יש בחברה ייצור חדש של סדרות דיסקים וכובבים והאפשרויות הן:

סרטים

סדרה ישנה - מהירות KB 144 המחיר בצירוף הקונטרולר 1×8 $ 140,160

אפשרויות:

א) סדרות חדשות - מהירות KB 200 המחיר בצירוף הקונטרולר 1×8 $ 138,800

המחיר יותר זול ב-1,360 $.

ב) מהירות - 200 המחיר בצירוף קונטרולר 2×8 $ 170,440

תוספת $ 30,280

המלצתנו היא על קונטרולר 2×8 שמביא להגדלת התפוקה.

דיסקים

ישן

נפח ברוטו של הדיסקים MB 242 $ 153,600

חדש

נפח נטו של הדיסקים MB 261 $ 133,040

הפחתה $ 20,560

באם ההצעה תתקבל כפי שמוצע כאן ישנה תוספת $ 9,720

הפחתה של 19,200 $

ביבוי

הצעת חברת תמכין להשתתף בהקמת המיתקן במשרד החיבור בסך 200,000 $

אנו דרשנו 250,000 ל״י אולם לאור ההפסדים שכבר בגרמו לתמכין קשה יהיה לעמוד על דרישה זו.

ה ס ב ה

הצעות תמכין

ההתפתחות היתה:

א) בחוברת המיכרז - מחשב B 4700 בתל-אביב.

שעות מחשב לצורך קומפילציות הסבה בלי תמורה.
200 שעות מחשב לצורך הרצה בלי תמורה.
300 שעות מחשב במחיר 70% מהתעריף - לפי 700 ל"י לשעה.

כוח אדם - 800 ימי אדם.

ב) שלב ב' - מחשב בי-ם B 3500.

שעות מחשב לצורך קומפילציות הסבה בלי תמורה.
כל שעה אחרת במחיר של (250-350 ל"י?).

כוח אדם - 800 ימי אדם.

ג) שלב ג' - מחשב B 4700 בתל-אביב.

תמכין מוכנה לבצע את כל ההסבה ואת הייצור בתל-אביב בלי כל תשלום נוסף עד אשר יגיע המחשב החדש ויופעל במשרד החינוך וכל אשר נדרש ממשרד החינוך הוא לשתף פעולה בשלבי ההעברה.
צורה זו של הסבה תאפשר כניסה פעילה לייצור כבר עם הגעת המחשב.

ד) סיכום - כל האמור לעיל בתנאי שיפסק הפיתוח של תוכניות חדשות ועיקר המאמץ יהיה לצורכי הסבה.

נספח ט'

מחירי ההצעות

מוסף 2

לכבוד
מר שרגא ארד
משרד החינוך והתרבות
רח' שבטי ישראל
ירושלים

ירושלים, 25 ביולי 1974

א.נ.,

הנדון: מחירי ציוד מערכת מחשב

על פי בקשתך מצ"ב מחירי הקניה של ציוד מחשב שהוצע בזמנו למשרד החינוך, עם מחירים שהיו בתוקף בעת הגשת ההצעה (כולל תקונים) בכונים ל-18.2.73 והמחירים הנוכחים.

מחיר הקניה בהצעתנו הסתכם ב- $ 1,429,846 והוא כלל ציוד תקשורת שאותו לא פרטנו בהשואה שלמטה מסיבות שהסברנו לך בע"פ ומכיון שדבר זה לא ישנה התמונה הכללית.

סה"כ העלאת מחירי הקניה של מערכת מחשב והקלט/פלט הצמודות אליו מסתכמת ב-57,510 $, מ- 1,216,135 $ ל- $ 1,273,645 מחיר נוכחי. התיקרות בסדר גודל של 4.7% לגבי הציון הנזכר.

ברצוני לחזור ולהדגיש כי אין לראות במכתבי זה בשום פנים בגדר הצעה, אלא תשובה לפנייתכם לקבלת האינפורמציה הדרושה לכם.

בכבוד רב,

גד חכלילי

השואת מחירי ציוד בהצעה למשרד החינוך

מחירי קניה ב- $

			בהצעה (18.2.73)	נוכחי
3145	HG2	Processing Unit	780,880.-	811,175
	6982	Selector Chan.	12,440.-	13,310
	7855	3215 Adapt.	9,590.-	10,260
	4660	ISC	56,910.-	59,120
3047	001	Power Unit	18,185.-	18,892
3215	001	Console Printer	8,400.-	8,996
		סכום ביניים מחירי יחידת המחשב ותחנת הפיקוח	886,405.-	921,753
2501	B01	Card Reader	15,500.-	16,600
2821	002	Printer Control Unit	27,640.-	29,602
1403	N01	Printer	35,400.-	37,913
1416	001	Interch. Chain x 2	6,000.-	6,426
3803	01	Tape Control	30,220.-	33,365
3420	03	Magnetic Tapes x 5	93,700.-	100,350
3333	01	Disk & Control	67,740.-	70,365
3330	01	Disk Storage	53,530.-	57,277
		סכום ביניים ליחידות קלט פלט.	329,730.-	351,898
		סה״כ יחידת המחשב ויחידות קלט/פלט (ללא תקשורת)	1,216,135.-	1,273,645

נספח ט'
מחיר ההצעות

מוסף 3

ט' באב תשל"ד
28 ביולי 1974

60/4/30/2

אל: מר י. פרידמן, משרד החינוך והתרבות

הנדון: השואת מחירי הצעות י.ב.מ. ותמכין

לבקשתך להלן השואה בין מחירי שתי החברות עדכבית ליולי 1974.

1. ההפרש בין שתי ההצעות מסתכם בסך כ-4,140,000 ל"י.
הפרש זה מורכב מן הסכומים הבאים:

א. הצעת י.ב.מ. במכרז	$ 1,630,000
הצעת תמכין כולל תוספות משרד החנוך אשר הוזמנו לאחר המכרז ובניכוי ההנחה לממשלה	$ 1,047,000
	$ 583,000
ב. תוספת ממוצעת במחירי י.ב.מ. בסך כ-4% על ההצעה - ערך הדולר ביבוא הוא כ-6 ל"י לדולר.	$ 65,000
ג. השתתפות חברת תמכין בהקמת מיתקן מחשב במשרד החנוך והתרבות.	250,000 ל"י

2. לא נלקחו בחשבון גורמים נוספים כמו: סיוע בהסבה, בהדרכה וכיו"ב.

ב ב ר כ ה ,

ר. גוזמן
אגף התקציבים
הממונה על אוטומציה ומינהל מערכות

נספח י'

דרוג מאפיינים

דרוג המאפיינים לבחירת מחשב לפי חשיבותם ולפי סוגי הארגון

טבלא מספר 1

כל סוגי הארגון

מאפיין / סוג הארגון	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
חברות פרטיות	3	6	1	2	4	5	7	8
חברות צבוריות	2	1	5	3	4	7	6	8
ממשלה	1	3	2	5	4	7	6	8
מחקר	3	2	1	4.5	6.5	4.5	8	6.5
משרד החנוך	5	3	1	4	2	7	6	8
R_j	14	15	10	18.5	20.5	30.5	33	38.5
$\left(R_j - \frac{\Sigma R_j}{N}\right)$	-8.5	-7.5	-12.5	-4	-2	8	10.5	16
$\left(R_j - \frac{R_j}{N}\right)^2$	72.25	56.25	156.25	16	4	64	110.25	256

$N=8$

$R=5$

$R_j=180$

$\frac{\Sigma R_j}{N}=22.5$

$$S=\sum\left(R_j - \frac{\Sigma R_j}{N}\right)^2 = 735$$

$$\chi^2 = \frac{1}{2}kN(N+1) = \frac{1}{12} * 40 * 9 = \underline{24.5}$$

ממצא: בהשוואה בין משרדי הממשלה וחברות צבוריות ופרטיות, כולל משרד החנוך במצא מתאם.

כך גם בעבודתם של בורוביץ עין דור [13]

התמונה הניתנת ע"י מקדם המתאם המרובה איננה משמעותית כיון שהיא בודקת מתאם בין כל סוגי הארגון. בבדיקת מקדמי המתאם בין כל 2 סוגי ארגון תלמדנו ביתר דיוק לפי מה בחרנו.

טבלא מספר 2

כל סוגי הארגון ללא ממשלה

מאפיין	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
R_j	13	12	8	13.5	16.5	23.5	27	30.5
$R_j - \frac{\sum R_j}{N}$	-5	-6	-10	-4.5	-1.5	5.5	9	12.5
$\left(R_j - \frac{\sum R_j}{N}\right)^2$	25	36	100	20.25	2.25	30.25	81	156.25

$$S = \sum \left(R_j - \frac{\sum R_j}{N}\right)^2 = 451$$

$$X = \frac{451}{24} = 18.79$$

הערך הקריטי בטבלא: 14.067

כלומר: אם מתייחסים לכל סוגי הארגון, ללא ממשלה אין הבדל מובהק ביניהם. יש תלות בין הדרוגים של החברות השונות זאת בנגוד לממצאי מסמך המקור [13].
תוצאה זו בתקבלה משום שמשרד החנוך בנוסף להשוואה ונמצא מתאם, כפי שנראה מיד בינו לבין חברות פרטיות.

השוואת דרוג המאפיינים לבחירת מחשב לפי חשיבותם בזוגות

טבלא מספר 3

משרד החנוך וחברות פרטיות

מאפיין / סוג הארגון	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
משרד החנוך	5	3	1	4	2	7	6	8
חברות פרטיות	3	6	1	2	4	5	7	8
d_i^2	4	9	0	4	4	4	1	0

$$\sum d_i^2 = 26$$

$$r_s = 1 - \frac{6.26}{83-8} = 1 - \frac{156}{504} = 0.69$$

מ מ צ א : ערך קריטי ברמת מובהקות 0.05 הוא 0.643 קיים מתאם בין משרד החנוך וחברות פרטיות. אין הבדל מובהק ביניהם.

טבלא מספר 4

משרד החנוך וחברות צבוריות

מאפיין / סוג הארגון	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
משרד החנוך	5	3	1	4	2	7	6	8
חברות צבוריות	2	1	5	3	4	7	6	8
di^2	9	4	16	1	4	0	0	0

$$\sum di^2 = 34$$

$$r_s = 1 - \frac{6 \times 34}{504} = 0.59$$

מ מ צ א : הערך הקריטי בטבלא, ברמת מובהקות 0.05 הוא 0.643. ברמת מובהקות 0.05 אין מתאם בין דרוגי משרד החנוך לחברות צבוריות. ההבדל ביניהם מובהק.

טבלא מספר 5

משרד החנוך ומשרדי ממשלה

מאפיין / סוג הארגון	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
משרד החנוך	5	3	1	4	2	7	6	8
משרדי ממשלה	1	3	2	5	4	7	6	8
	16	0	1	1	4	0	0	0

$$\sum di^2 = 22$$

$$r_s = 1 - \frac{6 \times 22}{504} = 0.738$$

מ מ צ א : ברמת מובהקות 0.05 קיים מתאם בין משרד החנוך למשרדי הממשלה.

טבלא מספר 6

משרד החנוך ומכוני מחקר

מאפיין / סוג הארגון	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
משרד החנוך	5	3	1	4	2	7	6	8
מכוני מחקר	3	2	1	4.5	6.5	4.25	8	6.5
	4	1	0	0.25	20.25	6.25	4	2.25

$$r_s = 1 - \frac{6\times 38}{504} = 1 - \frac{228}{504} = \underline{\underline{0.548}}$$

ממצא : אין מתאם בין משרד החנוך למכוני מחקר, ברמת מובהקות 0.05.

טבלא מספר 7

משרד החנוך ותוצאות מחקרו של שניידרווינד [46]

מאפיין / סוג הארגון	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
משרד החנוך	5	3	1	4	2	7	6	8
	1	2	3	4	5	6	7	8
	16	1	4	0	9	1	1	0

$$\sum d_i^2 = 32$$

$$r_s = 1 - \frac{6\times 32}{504} = 1 - \frac{192}{504} = 1 - 0.38 = \underline{\underline{0.62}}$$

ממצא : הערך הקריטי בטבלא הנו 0.643 ברמת מובהרות 0.05, לפיכך אין מתאם בין משרד החנוך לבין הקריטריונים לבחירה של שניידרווינד.
נדמה לי שניתן להתייחס לזאת כאל קיום מתאם בכ"ז שכן התוצאה הנה 0.62 לעומת ערך קריטי 0.64, ברמת מובהקות נמוכה במעט נקבל מתאם.

טבלא מספר 8

טבלא השוואתית מסכמת של דרוג המאפיינים
לבחירת מחשב לפי חשיבותם ולפי סוגי הארגון השונים

	חברות פרטיות	חברות צבוריות	מכוני מחקר	ממשלה	שניידרווינד
משרד החנוך	<u>0.69</u>	0.59	0.548	<u>0.738</u>	0.62

נמצא מתאם בין חברות פרטיות למשרד החנוך ובינו לבין משרדי הממשלה.

רשימת מרואיינים

פלד אלעד	מנכ"ל משרד החנוך.
סיון עמירם	מנכ"ל משרד האוצר (באגף התקציבים בתקופה הנדונה).
ראי"ל לסקוב	יו"ר הועדה לאוטומציה, אז.
גנזמן רמי	אגף התקציבים.
שמואלי אליעזר	מנכ"ל משרד החנוך בפועל, הממונה על מנהל החנוך אז.
אלקין נפתלי	מנהל יחידת המיכון של משרד החנוך, יו"ר ועדת הבחירה.
ארד שרגא	בוחן ראשי.
ישראלי משה	תוכניתן ראשי. שותף לבצוע ה- Benchmark מעורב פעיל.
רונן כרמלה	עוזר למנהל היחידה.
שדמי נח	ר' פרויקט בחינות בגרות.
בורשטיין מאיר	חבר הועדה.
הופמן מגדל	יועץ למנכ"ל.
קקינן מרדכי	מעבד החוזה - איש אילת"ים.
בתבאל משה	איש בורוז עסק בהסבה מראשיתה.
רוגסון אריה	מצוות תמכין.

רשימת ביבליוגרפיה

1. הנרביץ, י.: "שכירת וקנית מחשבים בישראל". אוניברסיטת תל-אביב, המכון למחקר עסקים בישראל. נייר עבודה 38/4, מרץ 1974.

2. זנדר, א.: "התנגדות לשנוי, ניתוחה ומניעתה". ב: ראובני, הרטום, וויס.: דינמיקה של הארגון. תל-אביב, הוצאת יחדיו 1972. דפים 307 - 315.

3. כצנלסון, י. ו- קינן, ד. ו- שליפר, א. ו- שמשוני ד.: הערכה מוקדמת של התוכנית לשמוש במחשב אלקטרוני, (פרסום פנימי). דניאל שמשוני ושות' בע"מ, הרצליה, אוגוסט 1968.

4. לוין, ק.: "שנוי משקל חברתי למחצה ובעית השנוי המתמיד". ב: ראובני, הרטום, וויס.: דינמיקה של הארגון. תל-אביב, הוצאת יחדיו 1972. עמודים 271-277.

5. משרד החנוך, היחידה למיכון ו- נציבות שרות המדינה, השרות לארגון ושיטות: הצעה לשמוש במחשב אלקטרוני במערכת החנוך (פרסום פנימי). משרד החנוך והתרבות, ירושלים, יולי 1966.

6. משרד החנוך, היחידה למיכון: תוכנית לשמוש במחשב אלקטרוני במערכת החנוך (פרסום פנימי). משרד החנוך והתרבות, ירושלים, אוקטובר 1967.

7. משרד החנוך, היחידה לעבוד נתונים: הצורך בהגדלת כושר היצור של המחשב במשרד החנוך והתרבות (פרסום פנימי). משרד החנוך והתרבות, ירושלים, יוני 1971.

8. משרד החנוך, היחידה לעבוד נתונים: שיקולים בבחירת מחשב (פרסום פנימי). משרד החנוך והתרבות, ירושלים, יוני 1971.

9. משרד החנוך והתרבות: מחשב אלקטרוני למשרד החנוך והתרבות - הגדרת דרישות. נספח למכרז 20/72, אוקטובר 1972.

10. מבקר המדינה: דו"ח מבקר המדינה לשנת תשל"ה (דו"ח מספר 26). משרד מבקר המדינה, ירושלים, 1976.

11. משרד החנוך והתרבות: החלפת מחשב משרד החנוך והתרבות (פרסום פנימי). מרס 1975.

12. מסריק, פ. ו- טטנבבוים, ר. ו- וקסלר, י,ט.: "הכנסת שנויים בארגון". ב: ראובני, הרטום וויס. דינמיקה של הארגון. תל-אביב, הוצאת יחדיו 1972. עמ' 315-325.

13. עין דור, פ. ו- בורוביץ, י.: "בחירת מחשבים בישראל". אוניברסיטת תל-אביב, בי"ס למוסמכים במנהל עסקים ע"ש ליאון רקנטי. נייר עבודה 248/75, אוגוסט 1975.

14. ראובני, וויס, הרטום.: דינמיקה של הארגון. תל-אביב, הוצאת יחדיו, 1972.

15. Argyris, c.: Intervention Theory and Method - A Behavioral Science View, Reading, Mass.: Addison Wesley, 1970.

16. Argyle, M.: "The Social Psychology of Social Change". in: Burns, T. & Saul. S.B.: Social Theory and Economic Change. London , Tavistoch Publication, 1967. pp 87-103.

17. Basil, A.C. and Cook, C.W.: The Management of Change, McGraw - Hill, 1974.

18. Beckhard, R.: Organization Development: Strategies and Models, Reading Mass.: Addison Wesley, 1969.

19. Benson, M. "Wiew Point". Computer World, 31.1.1973.

20. Bennis, W.G - Changing Organizations, New York: Mc Graw - Hill, 1966.

21. - Organization Development : Its Nature, Origins and Prospects, Reading Mass.: Addison Wesley, 1969.

22. Bennis, W.G. Benne, K.D. and Chin, R. (eds.) : The Planning of Charge, 2nd.ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1969.

23. Blumental. " Applying an O.R. Technique in Selecting Data Processing Hardware". Journal of Accounting, Aug 62. pp 82-38.

24. Buckley, F.J.:" Estimating the Timing of Workload on ADP Systems: An Evaluation of Methods Used". Computers and Automation , Feb. 1969.

25. Dalton, G. W., Lawrence, P.R. and Greiner, L.R., (eds.) - Organizational Change and Development, Homewood, Ill.: Irwin and Dorsey Press, 1970.

26. The Diebold Research Program: Hardware / Software Evaluation Techniques,1974.

27. Diebold ,j.: "Bad decision on Computer Use". Harvard Business Review. Jan - Feb 1969.

28. Ein - Dor , P. & Segev , E.: " A Paradign for MIS". Tel-Aviv University, Faculty of Management, Working Paper, 256/76, May 1976.

29. Gellerman ,S.W.: Motivation and Productivity, American Management Association Inc. 1973.

30. Greiner,L.E.: "Pattrens of Organization Change". In : Dalton, G.H.& Lawrence, P.R.& Greiner, L.E: Organiztional Change and Development, Irwin and Dorsey Press,1970. pp 213-230.

31. Judson, A.S.: A Manager's Guide to Making Changes, New York: Wiley & Sons, Inc.,1966.

32. Joslin, E.O. : Analysis, Design and Selection of Computer Systems, College Reading Inc, Arlington Virginia,1972.

33. - Computer Selection . Addison Wesley Publishing Company Inc, 1968.

34. Johnson, R.R.: "Needed : A Measures". Datamation, Dec, 1970.

35. Lawrence, P.R.: "How to deal With Resistance to Change". In: Dalton, G.W. & Lawrence, P.R. & Greinger, L.E.: Organizational Change and Development, Irwin and Dorsey Press, 1970. pp 181-198.

36. Leavitt, H.J.:" Applied Organizational change in Industry: Structural, Technical and Human Approaches". In : Dalton, G.H. & Lawrence, P.R.& Greiner, L.E.: Organizational Change and Development. Irwin and Dorsey Press, 1970. pp 198-213.

37. - "Applied Organization Change in Industry: Structural, Technlogical and Humanistic Approaches".In:J.G. March (ed.), Handbook of Organizations , Chicago, Rand McNally, 1965.

38. Litwin, G.H. & Stringer, R.A.: "Motivation and Behavior", In: Dalton, G.W. & Lawrence, P.R. & Greiner, L.E.: Organizatinal Change and Development. Irwin and Dorsey Press, 1970. pp 377-391.

39. Lucas, H.C.: "Perfomance Evaluation and Monitoring". ACM Computing Survey, Sep. 1971.

40. - "A Descriptive Model of Information System in Context of the Organization". Data Base. Vol 5, No. 2,3,4, (winter 1973).pp 27-39. Stanford University.

41. Margulies, N. &Wallace, J.: Organizational Change. Glenview, Ill.: Scott, Foresman & Co., 1973.

42. Morgan, J. S.: Managing Change : The Strategies of Making Change Work for You. McGraw - Hill, 1972.

43. Management Review: "How Companies Overcome Resistence to Change", Management Review, Vol. 61. pp 17-25, Nov. 1972.

43. Olliver Robin, T.: "Technique for Selecting Small Computers". Datamation, Jan. 1970. pp 141-145.

44. Patrick Robert, L.: " I Object ". Datamation, Oct. 1969. pp 93-95.

45. Schwartz, E. S.: " Computer Evaluation and Seleding". Datamanagement, Jun. 68 pp 58-62.

46. Schneidewind, N.F. :"The Practice of Computer Selection". Datamation, Feb. 1967.

47. Sharpe, W.E.: The Economics of Computers. Columbia University Press, New-York.

48. Sibley, E.H.: " Evaluation and Selection of Data Base Systems". Israel Centre for Information Systems, Joint Project of I.L.O. U.N.D.P. and Goverment of Israel.

49. Timmreck, E.M.:" Computer Selection Methodology", ACM Computing Surveys, Vol. 5, No. 4, Dec. 1973.

50. Weihrich, W.F.:"Computer selection". Journal of Data Managment, Feb. 1970.

51. Weinstein, M.:" D'ont BUY D.P. By Commitee'. Computer World, 7.3.1973.

The last chapter analyzes the phases in the decision making process of the case. Its put an emphasis on the background, which had a major impact on the deterioration of the process, and analyzes the causes of the failure. Were they in the process of computer selection or later in the process of replacing the machine and converting the programs ? The discussion focuses on two points:

a. The variables that influenced the process.

b. The steps of the process.

The variables that influenced the process related to the various steps in it and they are ranked according to their influence on the case.

The study concludes with a discussion on whether or not the failure could have been predicted . Conclusions are suggested:

a. Formal. It was found outthat the process was a formal one in connection with the structure, but not the content. It is obvious that the formal process does not guarantee success. Mainly because the formal process deals with a marginal aspect of the problem.

b. The selection strategy. Applying the selection strategy normally used by govermental departments does not ensure success. It depends on the decision makers being aware of the strategy.

c. Background for case. Information systems do not operate in a vacuum, they are integrated into existing organizations. Their is no possibility of defining a theoretical model for selection of a computer and its suitability to the requirments of the organization (psychological climate, environment, involvement etc.). The selection process is in some way a feasibility study of a project, which should take into consideration all its aspects, technical, economical, and organizational. Prerequisite for successful operation of A.D.P . is the adoption of suitable solutions to the problems of organizational behavior.

A B S T R A C T

In 1971 a decision was taken to upgrade the computer of the Ministry of Education. The new computer chosen was made in May 1973. After installation of the new machine a lot of malfunctioning occured in the ADP of the ministry. The question to day is whether or not the choice was right?

Selection of a new computer is a complicated process since it comprises technical specifications, economic evaluations and qualitative assessment. The investment in the machine is huge , therefore it is most important to make the selection process cost - effective, subject to the existing limitation.

Slogans such as selection of computers, evaluation, costs,benefits, simulations, benchmarks are prevalent. Is there any objective selection process? If there is one, is it the right way to success?

The first chapter of the thesis is a survey of literature. It recommends steps in the process of computer selection, methods of performance analysis and decision making . Those methods are based on one of two categories: objective view point v.s. subjective view point.

The survey concludes by dealing with the sources of resistance to change and motivation toward change as a factor in reducing resistance.

The cecond chapter reviews the history of this particular case. It fills the background to the selection process, deals with the request for bids,the offers, the decision making process, the benchmarks, the algorithm used for evaluation, the varicus criteria and their weights. Its concludes with the conflict that arose between the top management and the ADP unit.

TEL-AVIV UNIVERSITY
FACULTY OF MANAGEMENT

THE LEON RECANATI GRADUATE SCHOOL
OF BUSINESS ADMINISTRATION

COMPUTER SELECTION FOR THE MINISTRY OF EDUCATION AND CULTURE - A CASE STUDY.

Thesis for the Degree of "Master of Management Science"
- Information Systems

Submitted by: Zeeva Levy

Thesis advisor: Ein-Dor

November 1976